

# 爱上制作26

Make: 一切皆可制作  
technology on your time



制作你自己的  
后院滑索

- » 电动汽车
- » 风力发电机
- » 果酱罐喷射器
- » 悄无声息的计算机
- » 物美价廉的幻视镜

## 超级水火箭

用液体燃料把火箭推向高空!

[美] O'Reilly 编  
马润民 吴鹏 译  
丁慎源 审



60



64



76



88

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

O'REILLY®

无线电 出品



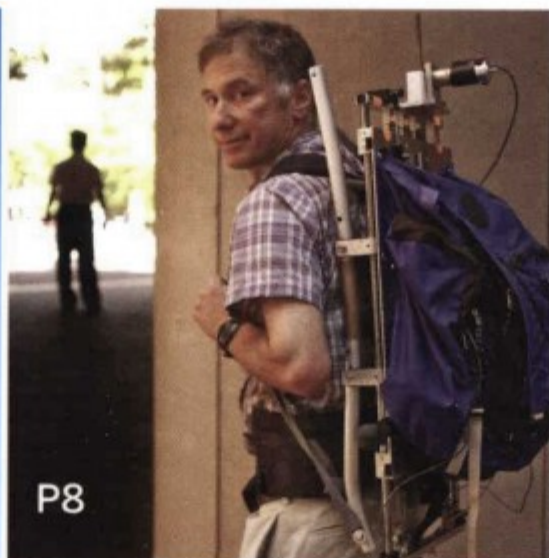
# 爱上制作 26

一切皆可制作

## 内容提要

《爱上制作26》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目，内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂，采用实物照片、插画和文字相结合的方式，把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣，给读者以启迪，为DIY提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类DIY爱好者阅读，是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典，也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。



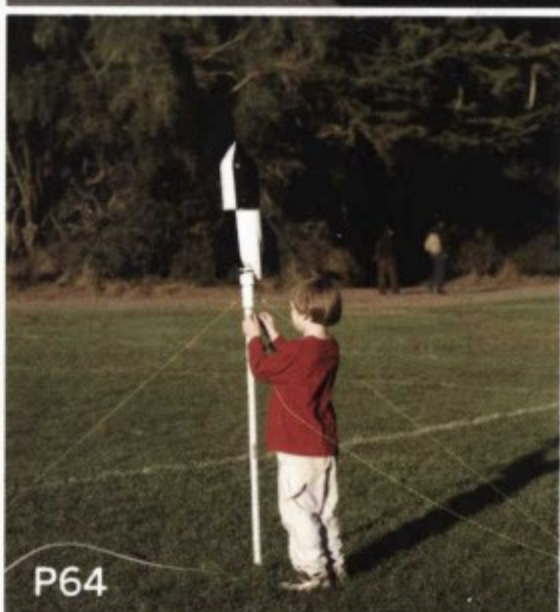
P8



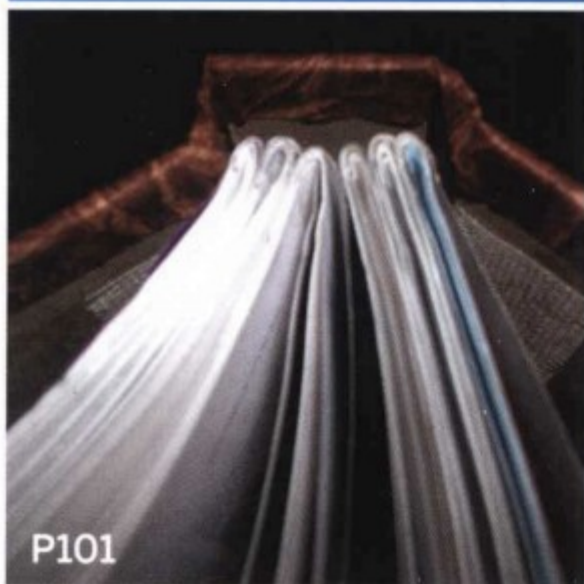
P48



P56



P64



P101



P125



P140

无线电

Radio.com.cn

封面设计：  
Sarah Hart & Kristy McKoy (英文版)  
马冬燕 (中文版)

O'REILLY®  
www.oreilly.com

ISBN 978-7-115-29159-2



9 787115 291592 >

ISBN 978-7-115-29159-2

定价：35.00 元

O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版

此简体中文版仅限于中国大陆（不包含中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区）销售发行

This Authorized Edition for sale only in the territory of People's Republic of China (excluding Hong Kong, Macao and Taiwan)

分类建议：电子技术/手工制作/生活娱乐/科学普及

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn



无线电

O'REILLY®

# 爱上制作<sup>26</sup>

一切皆可制作



[美] O'Reilly 编

马润民 吴鹏 译

丁慎源 审

新华书店  
PDG

人民邮电出版社

北京



## 图书在版编目 (C I P) 数据

爱上制作. 26 / (美) 奥莱理 (O' Reilly) 编 ; 马润民, 吴鹏译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 10  
ISBN 978-7-115-29159-2

I. ①爱… II. ①奥… ②马… ③吴… III. ①电子器件—制作 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第181769号

## 内 容 提 要

《爱上制作 26》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目, 内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂, 采用实物照片、插图和文字相结合的方式, 把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣, 给读者以启迪, 为 DIY 提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类 DIY 爱好者阅读, 是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典, 也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。

## 版 权 声 明

Copyright ©2006 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2012.

Authorized translation of the English edition, 2006 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由O'Reilly Media, Inc. 出版2006.

简体中文版由人民邮电出版社出版 2012。英文原版的翻译得到O'Reilly Media, Inc.的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc.的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

## 爱上制作 26

- 
- ◆ 编 [美] O'Reilly
  - 译 马润民 吴 鹏
  - 审 丁慎源
  - 责任编辑 宁 茜
  - 执行编辑 马 涵
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
  - 邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
  - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
  - 北京新华印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 700×1000 1/16
  - 印张: 10.75
  - 字数: 285 千字 2012 年 10 月第 1 版
  - 印数: 1—5 000 册 2012 年 10 月北京第 1 次印刷
  - 著作权合同登记号 图字: 01-2011-2415 号

ISBN 978-7-115-29159-2

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号



# 译者序

高频噪声扬声器、单人轻航直升机、电动汽车、果酱罐喷射器、超级水火箭……

非凡的创意一次次打动着我们的心灵。书中既有直升机、潜水艇等这类需要比较高的专业知识的项目，也有后院滑索、头戴式耳机这类与生活息息相关的创意。制作爱好者们从生活中发现创意，又用创意的改善生活，并从中取得了极大的乐趣。而更为重要的是，这些创意人人都可以亲手制作。

我们在翻译的过程中，不断感叹人类思源的非凡，将生活中普通的事物加以改造组装，就能制造出简单而又实用的工具来，真可谓是“化腐朽为神奇”。这本书不仅仅是将制作爱好者的创意介绍给读者，更要的是它可以激发读者的制作兴趣，就像本书的名字一样，爱上制作！

由于译者水平有限，翻译过程中难免出现错漏，恳请读者指正。

马润民 吴鹏

新平船

PDG



# 套件天地

## 购买方式:

1. 邮局汇款: 北京市东城区夕照寺街14号A座《无线电》杂志社收 邮编100061, 请在汇款单上注明相应套件名称及联系电话。
2. 淘宝店购买: <http://boqu.taobao.com>

## Arduino入门基础套件

359元/套+15元(邮费)

**特点:** Arduino基础入门套件是一款学习工具。它帮助你用流行的Arduino工具体验电子科技无穷的乐趣。所有套件零件无须焊接, 直接在面包板上插拔即可, 非常适合学习。另外, 本套件还附带了10节实验课程, 非常适合Arduino互动媒体爱好者、机器人爱好者、电子爱好者学习使用。

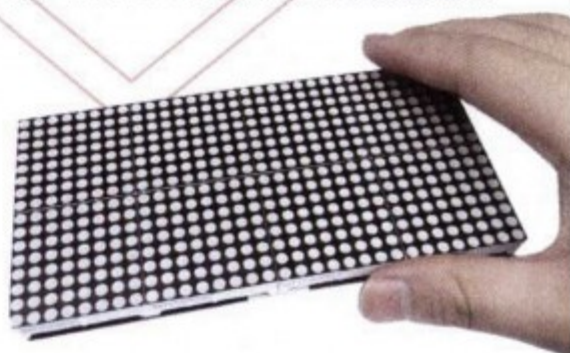


制作方法详见《无线电》2010年第10期杂志

## Mini3216电子时钟套件

198元/套+15元(邮费)

**特点:** 超薄设计, 整机厚度只有一片PCB加上LED屏的厚度, 单片机直接驱动所有LED屏, 电路DIY制作简单, 无需驱动芯片; 公历及农历的重要节日提醒功能; 4键全电容触摸式按键; 32×16LED点阵屏显示, 全中文界面; DYS8100高精度时钟芯片, 一年内误差小于1分钟; 早8点到晚8点整点报时功能; 流动、渐变亮度式显示切换, 精致UI设计; 亮黑色镀金电路板, 长久使用不褪色; 超薄多功能连接排线, 如无线般美观。



制作方法详见《无线电》2010年第10期杂志

## “面包板入门电子制作”盒装套件

148元/套+15元(邮费)

**特点:** 以六宫格元件盒包装, 内含: 面包板、电池与电池盒、插接面包板专用线、LED灯、数码管、扬声器、电阻、磁铁、电容、蜂鸣器、电位器、话筒、干簧管、二极管、光敏电阻、微动开关等。可在面包板上完成数十个基础电路的搭建和设计, 并配有不断更新的《无线电》杂志相关文章和高清教学视频, 适合单片机爱好者的电路基础入门及中小学生的电子技术兴趣入门。

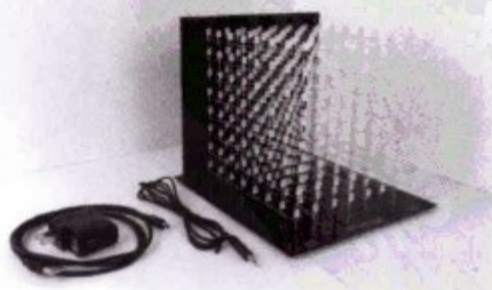
使用介绍从《无线电》杂志2012年第1期开始连载。欢迎个人、学校及校外教育机构团购。



## CUBE8光立方套件

430元/套+15元(邮费)

- ◆ 8×8×8LED阵列3D光立方体显示器。
- ◆ 黑色镜面PCB、全镀金焊盘和LOGO, 高端品质。
- ◆ 高亮蓝色雾面LED灯, 达到光立方极佳视觉效果。
- ◆ 连贯图形显示效果, 浑然一体, 一气呵成。
- ◆ 混合式触摸电源和模式按键, 操作更稳定。
- ◆ 电源具有常开、常关、光线自动控制方式。
- ◆ 显示模块有快速、中速、慢速3挡设置。
- ◆ 4挡亮度的夜灯模式, 可营造你的室内气氛。
- ◆ 2种音频显示模式, 可随音频同步显示。
- ◆ “精简iC”接口, 全开放式用户自定义操控。
- ◆ 创新设计的LED阵列制作模板, 让LED阵列制作简单快速。





# 爱上制作 26

## 一切皆可制作

## 目录

### 1: 纪念日

在纪念日来临之际，让我们共同回顾开创本书英文版的激动人心的经历。

戴尔·多尔蒂、马克·弗劳思菲尔德

### 3: 来自未来的新闻

### 4: 历史的背叛者

限制版权的博物馆是人类的罪人。

### 6: 地球上的制作

来自后院的科技报道。

### 14: 亲自动手：制作动态雕塑

安然地待在吵闹的环境里，时钟的嘀嗒声未曾停歇。

### 16: 制作爱好者：伍迪的世界

关于高频率噪声扬声器、在自己车库制造直升机、重力减少装置等发明的作者问答。

威廉·利德威

### 26: 生活的艺术

来自丹麦的概念组织N55创造了有关生活、呼吸和成长的功能性艺术。

布鲁斯·斯图尔特

### 28: 原型：计算和城市

英特尔公司的研究员埃里克·保罗斯启发我们以新的角度理解日常活动。

大卫·佩斯考维茨

### 32: 它来自我的车库！

现代套件制作者们把电影中的怪物带到现实中来。

加里斯·布朗恩

### 36: 重启艺术

机器人时代的全新艺术形式。

道格拉斯·雷佩托

### 38: 计算！

介绍各种不常见的计算尺。

罗伯特·卢恩



### 在水底潜航

来自美国、加拿大和印度各大学和商学院的学生们参加了第8届国际水下自动装置竞赛。赛事设置了20 000美元的奖金，考虑到制作潜艇花费的时间和金钱，奖金并不是他们唯一的动力，更重要的是足以自夸的经历。

### 英特尔内部制作者

保罗斯是一名计算机科学家，在英特尔公司伯克利研究所，一个名为“Lablet”的实验室里工作，在这里有十几位科学家在探索计算机和网络技术的边界。对保罗斯来说，每一座城市都是可以用来测试被称为“别开生面的项目”的理想实验室。





# 制作：项目



## 超级水火箭

制造并发射一个高性能的水火箭，它是由空气和水提供动力的。  
史蒂夫·罗德芬克

64

## 风力发电机

制作这款廉价的、高效的风力发电机简单得难以置信。  
爱贝、乔希·康纳



76

## 果酱罐喷射器

用一下午的时间制作一个简单的燃烧甲醇的果酱  
威廉·卡斯特罗

88



## 基础知识

## 传感器接口

电路如何与外部世界联系  
汤姆·劳

147



# 爱上制作 26

## 一切皆可制作

### 42: 二手货

哦！为什么旧的要比新的好用这么多？

### 44: “汽锤”耳机

一场关于盲人、花栗鼠、鲸鱼以及未来的讨论。

蒂姆·安德森

### 46: 贴士和技巧

小技巧改变大生活。

亚文·奥莱理

### 48: 电动汽车

符合道路法规的电动汽车时代即将到来。

查尔斯·普拉特

### 56: 下潜，修理调试！继续下潜！

这是有关在第8届国际水下自动装置竞赛中下潜和游泳的问题。

拉里·哈蒙

### 60: 后院滑索

时下非常热门的串门方式：在树木之间高空滑索飞行。

大卫·马布

### 96: 钻孔、拉铆钉、弯曲金属板

学习这三种基本的车间制造技术，给自己制作一个Wi-Fi信号放大器。

米斯特·哲勒非

### 99: 日常事物的特别使用方法

用廉价的遥控车制作各式各样的警报器和传感器。

Cy·蒂姆尼

### 140: 火箭人的车库

采访美国明尼苏达州著名的机器制作爱好者。

加瑞斯·布莱恩

### 142: 啊哈！

智力游戏。

迈克尔·H·普雷尔

### 143: 理论与实践：红外远程控制协议

红外远程控制室内照明灯光。

安德鲁·“邦尼”·黄

### 154: How TooNs

### 156: 工具箱

最好的工具、软件、小玩意、书籍、杂志和网站



# 140

## 火箭人的车库

在他眼中，自行车、三轮车和卡丁车跑得都不够快。

## 封面故事

大多数人认为水火箭就是那些廉价的红白色塑料玩具。但是一群水火箭爱好者能将他们亲手制作的火箭发射到1 000英尺的高空。我们的项目从第64页开始，用降落伞进行软着陆。

# DIY

# 101

### 101: 家居用品

复古书本装订法

### 107: 计算机

悄无声息的计算机

### 109: 移动设备

武装起来、增强信号、不可思议的USB设备、用世界做画布

### 115: 游戏设备

制作问答游戏电路

### 117: 影像设备

iSight的三脚架安装、假冒的摄影师

### 121: 在线

组织你的世界

### 123: 科学

物美价廉的幻视镜、公民气象站、发射器轻型化、萤火虫测量仪表

### 131: 电视

免费数字卫星电视、廉价的数字电视、无线接收

### 137: 工作室

垃圾变财富、火箭人的车库



# 纪念日

## 戴尔·多尔蒂和马克·弗劳恩菲尔德回顾开创本书英文版的出版历程。

戴尔·多尔蒂：有人曾告诉我，你并不是创造了本书，而是发现了它。如果你很幸运，会有一大批读者关注你，然后你就得努力工作来保证他们不会失望。

马克·弗劳恩菲尔德：我们过去只希望本书会有一些读者喜欢。令人惊喜的是，读者规模非常大。这个世界上爱好制作的人远比我想象当中多得多。这让我感觉非常好。

戴尔：有个记者问我：“是不是本书里制作项目的人都十分聪明？”我回答说：“我认为大多数人都是很聪明的，问题只在于他们是否有时间来制作，而在烹饪、摄像、电子学和许多专业领域可能需要天赋。”一般情况下，你需要了解一些专业技术方面的知识。当你认真学习这些技术的时候，你就会获得许多乐趣，就像做游戏一样。

马克：一款好的游戏入门容易，但精通却很难，就像国际象棋一样。我认为做这些优秀的项目所需要的和游戏是相同的。在我们第一本书中的风筝航空摄像机项目就非常简单，它能让你的花费取得巨大的效果。但是更重要的是，它为那些改善其他人设计和建造非常尖端系统的摄影群体指明了方向。

戴尔：我猜现在该轮到我了！本书出版第一年，带给我最大的惊喜之一是收到了许多孩子和他们父母的来信。其中有一位父亲在信中说，他在收集本书，等他老了以后就和孩子们一起制作上面的项目。我希望本书能够激发所有年龄段的孩子们在科学技术方面的兴趣。

马克：我同意。这也是为什么我们没有把任何一个项目标明适合成人还是适合孩子的原因。如果孩子们对一个复杂的项目有兴趣，他们会说服大人一起来制作这个项目并帮助他们。我确信，正如许多大人们让孩子们帮他们制作项目一样。我8岁的女儿已经教我如何使用住房周围的技术用户接口了。

戴尔：你小时候觉得一些东西很酷，像苏打瓶火箭（本书第64页），你不会只想站在一边看着别人来发射它的。你会想自己制作，知道如何把它制作出来。这就是制作爱好者的精神。邂逅制作爱好者并欣赏他们的作品是非常有趣的事情，这十分令人鼓舞。我非常期待即将举行的制汇节（Maker Faire）。

马克：我也是。我的工作中最棒的一部分就是接见制作爱好者并听取他们的故事。我今年比较关注的一件事是我们特写的项目背后的故事，以及有关的制作爱好者群体。

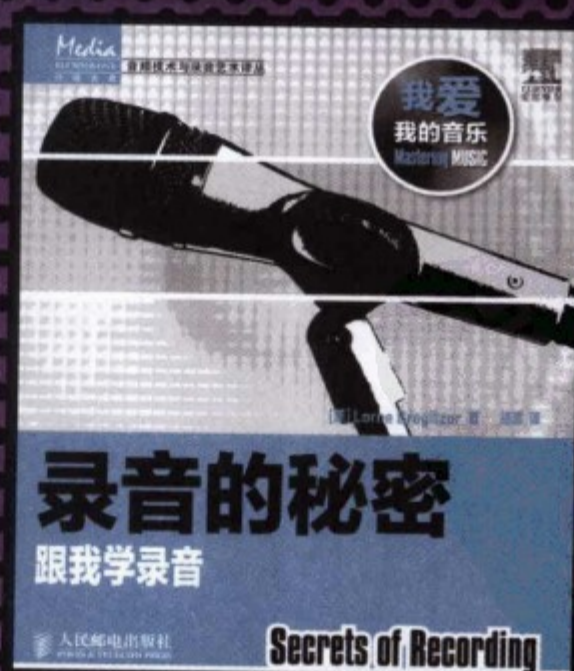
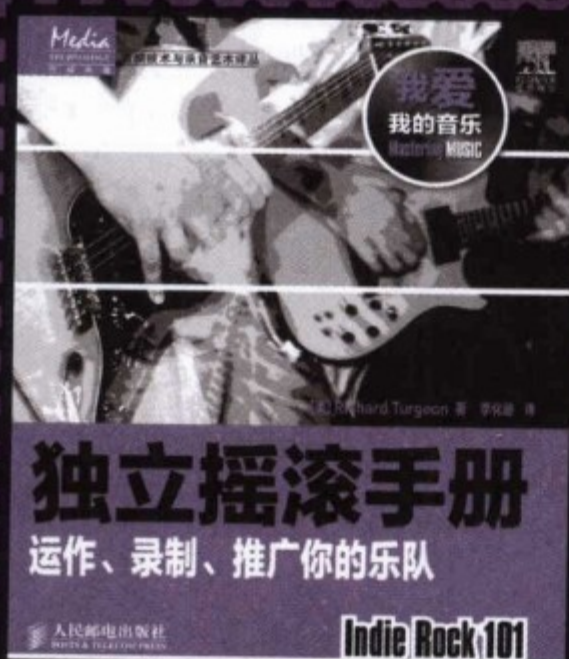
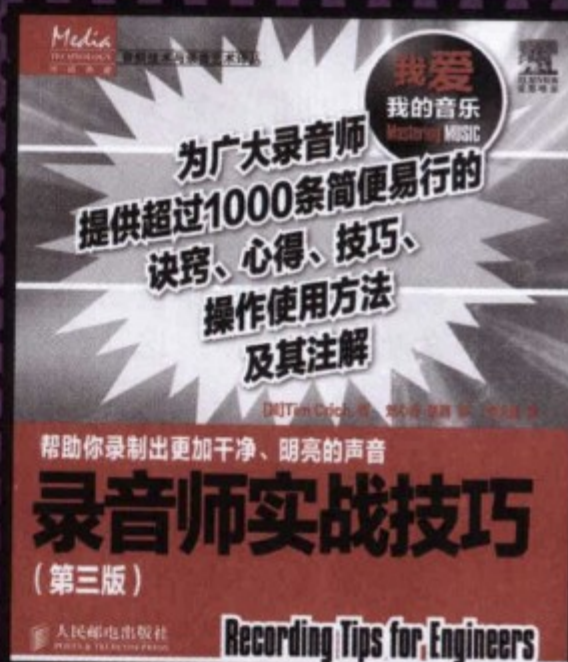
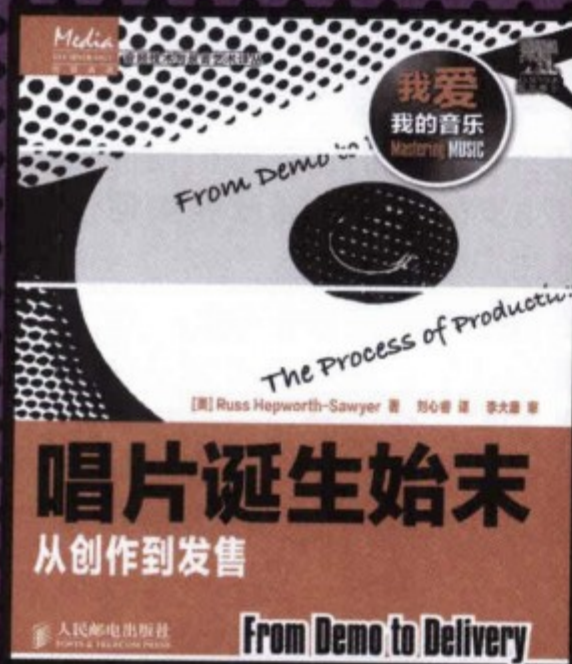
戴尔：最后，我要感谢所有给我们写信说热爱本书的读者们，还要感谢让本书的第一年取得如此巨大成果的团队。让我们一起期待下一年会更精彩。

---

马克·弗劳恩菲尔德是《爱上制作》英文版的首席编辑，戴尔·多尔蒂是本书英文版的编辑和发行人。



# 我爱 我的音乐 Mastering MUSIC





# 来自未来的新闻

“未来就在眼前，只是分配不均”。——威廉·吉布森

不久前我做了激光眼科手术，我曾戴了40年的厚重眼镜，没有它我几乎

什么都看不见。我现在又能清晰地看清这个世界了，我的手术结果非常完美，远处的东西清晰可见，也能够做其他近距离观看的工作。我一直对自己说：我是用自己的眼睛看到的！

但是为了移除我对人工视觉的依赖，外科医生没有用她自己的手来做手术，而是用高科技设备和专业技术人员来执行这次手术。

首先，他们用一种叫做角膜地形图的设备给我的眼睛做了全面的检查，提出了一个手术治疗方案。然后他们用激光来照射我的眼角膜表面，20分钟后，那个医生用微型角膜刀从边上挑起水泡皮瓣，这样另一道激光就能在角膜深层做真正的整形。在实际的手术过程中，除了挑起皮瓣并在手术完成以后将皮瓣平滑地移回到原来的位置，她的工作只是夹开我的眼皮，扶住我的头，和我说一些安慰的话，在有可能出现紧急情况的时候，她要一直盯着红灯。之后，我问她如果我的眼睛动了一下会发生什么事，而且我已经无法把精力集中在灯光上了。“噢，激光会停下来的，它只有在你的眼睛跟踪到灯光的时候才会工作。”

简单地说，没有接受过强化培训的人是无法完成这么精细的手术的。医生的人情味与精密仪器没有情感的精确性结合起来，这个21世纪的混合品将我从眼镜这个辅助装置的痛苦中解脱了出来，而眼镜第一次出现是在13世纪的意大利。

无论我们是否以奇异的库兹韦尔风格为题，人类和机器合二为一的现象正在增加，我们的活动只能够和计算机或者其他复杂装置的辅助结合在一起。我的眼科手术只是其中的一个例子。

在传感器、计算机和控制技术方面的创新让20世纪的许多日常活动看上去很奇怪，它们一个个在21世纪都被进行了重新创造。所有一切都是崭新的——遥控无人驾驶飞机作战，动力强化外骨骼，自动语言翻译器、手机能够通过人们说话的方式辨认主人，但是这些引人注目的例子正在让计算机技术评判日常生活的方式暗淡下来。

以汽车为例：从仅仅能用计算机辅助诊断故障来调试的高技术车辆，到仅靠一部计算机

就能驾驶的车辆，这只是迈进了一小步。“长远打算”是那些坚持自己开车的顽固分子最后的集会，就像1989年丹尼尔·基斯·莫兰写的同名小说中想象的一样，这可能离我们不远了。

当我们欣赏科学技术的奇妙的时候，不要忘记它们给我们带来的危险。

当我们获得所有这一切的时候，有些事物却慢慢失去了。1958年伦纳德·里德的经典文章《我，是一支铅笔》中提出了一个在联通的世界里非常吸引人的观点，即制造一支粗糙的铅笔这样简单的物品都需要专业知识、机械制造、商业流程和数以千计的协调员。这和我们如今复杂的设备是多么的相似，它们由数十亿美元的工厂中制造出来的那些部件组成。

在这个世界上，制作者的角色非常重要，以免我们陷入到近一个世纪以前《机械休止》里的E.M.福斯特所做的未来预言中去：当技术辅助不起作用的时候，紧紧包裹在高科技屋子里的人们就会深深陷入无助当中。

了解事物工作的原理，当它们坏了的时候把它修好，如果修复不了，知道如何创造出替代品。这不仅仅是兴趣爱好，更是在变得越来越复杂的世界中最基本的技能。

在[makezine.com/05/nff](http://makezine.com/05/nff)网站上查看更多内容。

蒂姆·奥莱理 ([tim.oreilly.com](http://tim.oreilly.com)) 是O'Reilly媒体公司的创始人和CEO。可以在[radar.oreilly.com](http://radar.oreilly.com)网站上观看O'Reilly雷达。



# 历史的 背叛者

## 限制版权的博物馆 是人类的罪人。

今年8月份，我的父母来英国伦敦看我，我们尽情地游览了一天，最值得一提的是参观格林尼治皇家天文台。在这里，那些17、18世纪的天才发明家用自制的仪器测量物理环境，当时的传感器阵列非常先进，船员们凭此来测算他们的经纬度可以航行到世界上任何一个地方。这在当时是科学和军事问题，因为无法计算他们所在位置的船员是无法非常可靠地渡过大洋的。

如今，格林尼治天文台被交付给了一家非常著名的博物馆管理，这家博物馆一直都在追寻着史前造物者这一倡议的历史足迹。这里有最精巧的黄铜时钟，有几个世纪前皇家天文学家记录的、难懂的笔记和旅行日志手稿，有高高耸起的、用木头和手工打磨的镜片制作出来的望远镜。

当你迈入博物馆大门那一刻，映入眼帘的一个标志是“禁止拍照”。甚至还有一幅图片，一个红色圆圈内的照相机上打上了红色的叉。

用来观测的殿堂要求人们不得观测。这家在我想象中鼓舞了一代科学家的博物馆，要求把我们的基本科学工具——记录设备留在自己的口袋中。

我去询问了一位馆长为什么会这样，难道是他们担心闪光照片会让展览品褪色？不！无论是多么精密的仪器，光线都不会伤害到陈旧的黄铜。馆长告诉我格林尼治天文台不允许照相的原因是因为版权。

版权？那怎么可能？古老的时钟没有版权这种东西，几个世纪前的日志也没有版权。事实上不是因为版权，而且版权在不到几百年的时间里就已失效。此外，一页日志上的每一幅

图片都应该处于永久公平处理的领域。英国在公平使用问题上与美国是平等的。

好吧，馆长已经承认了。就其本身而言不是真正的版权，而是他们想成为图片和明信片的独家提供者。更有甚者，一些展品从第三方获得贷款，禁止我们对它们拍照。

没有更好的方式对其进行描述：一个对自己负责的展品持有这种态度的博物馆馆长是历史的背叛者、后继者的背叛者和科学的背叛者。博物馆的宗旨是传播文化，而不应该为了赚取图片和明信片版权的小钱而对大众加以限制。

除了那些愿意发下忠诚的誓言、观看宣传电影、自力更生的赞助人赞助的展品以外，博物馆馆长也不应该接受其他的、不可拍照的历史文物，以及那些限制个人和认知自由的展品。

“如果大卫雕像的管理员足够明智，他应该采取所有能够想到的方法让这个世界遗产遍布全球的每一个角落。”

然而，馆长这种态度很快就成为普遍现象，而不是例外情况。举个例子，当那位管理着米开朗基罗大卫雕像的意大利佛罗伦萨馆长允许美国斯坦福大学对这座著名雕像进行高分辨率3D扫描的时候，美国斯坦福大学得到的允许条件是，由此产生的3D文件受到数字版权管理部门的技术限制，防止大卫雕像数字文件副本的使用脱离意大利佛罗伦萨的控制。

大卫雕像是没有版权的。它是几个世纪前的艺术品，是世界遗产的一部分。与蒙娜丽莎画像或者埃尔金大理石雕不同，它并不“属于”任何一家博物馆，它仅仅暂时收藏在这个





马克·尼尔照了这张米开朗基罗的大卫雕像照片，并上传到了他在知识共享许可下的Flickr.com网站的页面上。

博物馆里受到精心保管。终有一天我们所有人都会欣赏到这件雕像，并能够多几分理解为什么它会成为人类伟大遗产中的一员。

明智的馆长应该致力于采取所有措施，让这件世界遗产普及于世界的每一个角落。最顺理成章的方式就是利用斯坦福大学的高分辨率扫描来打印出数千份最高品质的附件，分发到世界上每一所学校、公园、博物馆、市政厅和公共浴室。在3D扫描及再现极为廉价和精确的时代，任何一个人都有机会在生活的物质现实中领略到米开朗基罗的这件大师级杰作。

相反，管理大卫雕像的馆长和无数其他艺术工作者，把限制艺术品的传播作为他们的职责，像门卫一样守护着自己的地位和权力，仅仅以此出售一些庸俗的明信片。

我去过意大利佛罗伦萨，参观过大卫雕像，不仅如此，我还见过大量的雕像复制品。事实上，佛罗伦萨的每一个街角都有大卫雕像，因为在过去的500年中，佛罗伦萨的雕刻学徒们学习技艺的方式，就是雕刻大卫雕像复制品。

每一个创造者都是站在巨人的肩膀上，

艾萨克·牛顿爵士如是说。科学和艺术是建立在临摹、观察、测量、公众披露的事实和发现的基础上的。炼金术士（不公开成果）和化学家（公开自己的成果）之间的区别在于每一个炼金术士都需要亲身了解到喝汞并不是个好主意，而化学家只需要阅读他们在前辈们关于汞的文章就可以避开危险，然后发挥他们的聪明才智，全身心投入到创造有用的发明当中去。

人类知识的馆长并没有道德权力来限制我们共享历史的记录。下次你发现自己在一所博物馆——通常是靠你缴纳的税费建造起来的，这里的规定禁止你拍照，那么，你去找馆长，问问他为什么要做历史的背叛者。

---

科里·多克托罗 ([craphound.com](http://craphound.com)) 在电子前沿基金会 ([eff.org](http://eff.org)) 工作，并且是 [boingboing.net](http://boingboing.net) 的联合编辑。多克托罗最新的小说名为《有人进城，有人离市》，由Tor Books出版社出版。



# 地球上的制作

来自后院的科技报道。







## 涂鸦殿堂

艺术家**大卫·贝斯特**以他在美国内华达州黑岩沙漠中的“火人”狂欢节中设计的巨大殿堂而闻名。他最近的作品有115英尺高，1/4英里长，可供数千人同时参观。那些殿堂大部分是由废弃材料和当地一家玩具工厂遗弃的胶合板建造而成的，如今成为了所有信仰的慰藉之所。对每一个来这里参观的人来说它们都只是空白的石板，而贝斯特鼓励参观者们在石板上留下文字和图画。最终的结果是，这里变成了令人震惊的悲伤表述之地。

上个夏天，尽管美国旧金山市市长加文·纽瑟姆邀请了贝斯特临时在旧金山的海因斯格林地区离市政厅和歌剧院不远的地方搭建一所殿堂。但是可能会有一些人考虑到，在胶合板搭建的殿堂上进行涂鸦艺术事实上是冒险的赌注。而贝斯特指出，临时的艺术场所可以让艺术家们绕过那些琐碎的繁文缛节而直抵公共艺术的本质。后来，这种公共艺术受到巨大的欢迎以至于整整持续了6个月，远远超出了预期的计划。到了9月份，那令人惊叹的优雅的胶合木板结构建筑，一部分是泰国寺庙风格，一部分是布

鲁塞尔花边风格，它们被各式各样的姓名、图画、信息、海报、图片和花朵覆盖了，只要胳膊能够到的地方都有涂鸦。

贝斯特和一群志愿者建造了这些涂鸦殿堂，这些志愿者里既包括建筑大师，也包括除了指尖以外身体其他部位都瘫痪的人。贝斯特拿出一份设计图来，然后和他的志愿者们把这份设计图纸变成现实。“没错，”贝斯特说，“对我来说，能够让其他人把原料制作成我们所需要的物品，这项工作很重要。”多年来，贝斯特一直都和数千名志愿者一起工作。

海因斯格林涂鸦殿堂的建造花费了30人3天的时间。尽管建造的时候所涉及的设计和形状错综复杂，但是建造进程并不繁复。就像贝斯特说的：“它是真正的史前人类的产物。”

——阿文·奥莱理

»大卫·贝斯特的海因斯格林涂鸦殿堂设计方案：  
[blackrockarts.org/david\\_best.html](http://blackrockarts.org/david_best.html)





## 发电背包

现在终于可以用克里夫棒给自己的iPod充电了。

军队在行军时需要给电池充电，为此他们求助于美国宾夕法尼亚大学的**拉里·罗姆**教授，他不但是研究肌力方面的专家，而且是一位被公认的非常有才华的发明家。他的这项作品是世界上第一个能产生电能的背包。

罗姆致力于研究鱼的肌肉。他说这个创意来自于一次美国海军会议，他得知战士们吃力地背负着80磅的背包，其中包括20磅预备给高技术设备的电池。那位高级军官想用肌力来产生电能，但是目前最好的技术是鞋子发电机，效果并不是特别好。

“我说‘那个主意不怎么样’，”罗姆回忆道，“鞋后跟向下的踏力仅仅只有几毫米，起不了很大的作用。而正确的肌力利用方式非常显然：每次踏步，他们都要将80磅的背包举起5~7cm——这就是潜在的36W的机械能。”

为了把他的头脑风暴变成现实，罗姆找来一个框架延伸到外部的背包，这是他上大学的时候用过的，他还给他实验室的“非常棒的机械师”

弗雷德·莱特里奥打了个电话并要和他一起合作。在他们到处都是磨粉和皮料的车间里，他们给背包的框架上安装了两根弹簧，用来把背包隔间与外部框架悬挂起来。当背包者迈步走的时候，背包就会上下晃动，负载物也随之上下滑动，拉动垂直杆驱动一部齿轮直流伺服电机，电机转速高达5 000转每分钟，完全可以产生足够的电流。

罗姆的背包负载40~80磅的东西时，可以产生7W的电能，大部分电能可以同时给无线电台、GPS接收器和夜视镜（或者手机、PDA、数码照相机和iPod）供电。在崎岖的地形为了稳定，负载物可以被临时固定住，在平稳的地形又可以解锁再次产生电能。

最后，发电背包（已获专利申请）将比常规背包轻十几磅。背负发电背包需要多消耗3%的能量，但是背起来很舒服，而且人们额外的工作消耗只需要几块额外的糖就能补回来（食物比电池有效100倍）。格林赞赏道：这项技术可以给垃圾填埋场少送好几吨有毒的电池。

——基斯·哈蒙德

» 发电背包：[lightningpacks.com](http://lightningpacks.com)





## 飞翔的水果蛋糕

早在公元前400年，弹射器就用来发射各种弹丸：石块、弓箭、牛粪、病死的马的尸体、一桶桶的毒蛇、蜂巢、俘虏的脑袋等。但是最臭名昭著的弹药可能是……水果蛋糕。至少，美国科罗拉多州斯普林斯市的市民们是这样认为的。

每年1月，斯普林斯市的市民们都要举行一年一度的水果蛋糕投掷节。这座城镇的居民们把他们的创新精神和修补技能完美的结合起来，创造出一系列的机械装置和气动驱动装置，包括空气加农炮、弹射器和投石机。每一项设计都基于同一个思想：把令人意想不到的水果蛋糕投掷到镇子外边去。

玩具设计师**戴夫·迈尔斯**是M-63水果蛋糕投掷机的设计者。他的这项设计达到了工业级别，是弹弓风格的弹射器，由充足的势能提供动力，这些势能存储在额外延伸出来的36英尺长5/8英寸宽的外科手术用的橡皮管中。这种机器的两轭之间有10英尺长的交叉索，需要两个大人才能拉开上面的弹簧。它的扳机类似于滑翔机的拉升释放杆，滑翔机现在已经成为迈尔

斯的另一个研究兴趣。

迈尔斯把这个机器造得很大而且很结实，因为它要完成很大的工作量。别人会说，看，水果蛋糕太难躲了。水果蛋糕的优势是它的密度跟红木的密度差不多，连美国邮政服务都还没有发现在运输途中损坏它们的办法。你也不要仅为一个水果蛋糕而激动，因为这是M-63弹射器的功劳。

“刚开始的时候，我其实只是在AutoCAD上乱画，”迈尔斯说，“我脑袋里正在构思弹弓的模型，然后在我盯着电脑屏幕的时候，这项设计就慢慢成型了。”

一年以后，M-63弹射器的发射距离超过了300英尺。一些大型的空气加农炮在水果蛋糕投掷节上甚至能发射到更远的地方。随着水果蛋糕吊索技术逐渐完善，吊索杆（和水果蛋糕）也变得越来越高。

——威廉·卡斯特罗

» 水果蛋糕投掷节：[makezine.com/go/fruitcake](http://makezine.com/go/fruitcake)





## Locost跑车

现在中年危机已经没有以前那么严重了。朗·查普安的非主流经典著作《只花250英镑就能造一辆跑车》激起了大量俱乐部的兴致来制造这类跑车。这比起传统的汽车套件稍稍复杂一点，他的Locost跑车整个是由二手的部件和未加工过的材料（金属棒、铝板等）改装过来的，还要加上一定量的焊接工作。

你还需要一辆用来改装的车子。“起码你需要一部电机、一个齿轮箱、一根传动后轴或者整个独立的后车轴，其他部分也足够了。”**阿达玛·特里特菲尔德·琼斯**在英国Locost跑车俱乐部说。跑车底盘通常是根据查普安的原草图设计的，但是偶尔浏览一下车迷们上传到网站上的图片能更清晰地了解到有许多种底盘的类型。其中一些人制造公路汽车，在乡村里游荡，其他人则是把他们的精力放在了竞速车上。而所有这些的车辆都是人们热衷于制作的产物。

事实上，Locost跑车变得越来越流行。1999年，由750家汽车俱乐部联合举办了第一届

Locost方程式锦标赛，当时制定了严谨的规则以保证获胜者不仅仅是那些钱包最鼓的人。事实上，竞赛创办者打算以此来鼓励年轻的车手和制造者，而且递交参赛车辆的既有各大学和组织，也有一些节俭的个人。

根据一家网站上的报道，一辆车制造出来仅需要花费47.50英镑，但是特里特菲尔德·琼斯指出：“大多数车主都想让自己的跑车看上去很炫，所以他们在油漆、高级的轮胎上花费了大笔钱。”甚至加上所有的装饰品，自己改装需要花费的钱也远不及直接购买跑车所花费的钱多。所以说，不要留不住钱财。

——亚文·奥莱理

» Locost跑车俱乐部：[locostcarclub.co.uk](http://locostcarclub.co.uk)





## 声音绸带

纵观历史，音乐在我们的社会、政治和宗教仪式中扮演着非常重要的角色。我们用音乐来表达最难以捉摸的情绪和情感：热恋和失恋、征服和压迫、喜悦和悲伤。你说出一种情绪，就会有一首乐曲贴合这种情绪。现在，有种音乐就非常适合你：阿尔斯·桑托罗发明了一系列产品，能够让你穿着衣服，听衣服上的歌曲。

小时候，桑托罗看着她们家帆船上盒式磁带制成的带子，想象着它们播放的音乐随风飘扬。后来，她知道了西藏的经幡，神圣的曼陀罗随风传播，飘扬到世界各地。渐渐地，这两者重合到了一起。

凭借着对她生命有重要意义的记录了音乐和声音的盒式磁带，这位纽约的艺术家开始制作绸带。她当时只计划生产出足够的材料来制作一些经幡旗，但是当她的朋友看到她的编织品和钩针编织后，他们的灵感被激发了。随着一个个想法的实现，这项工程逐渐有了自己的生命。

她的朋友们提出了各种编织和装饰衣物的建议，但是其中简·鲍尔提出的建议是最为一个重要的。他说他们可以听听磁带。直到当时，音乐都还纯粹在声音范畴。当然，桑托罗知道，音乐一直都在那里，也知道它对她的意义，但是她的作品让其他人一直保持在寂静当中。

“它没有发生在我的身上，但是事实上我们可以听到它们，”她说，“而且非常确定的是，通过简单地改装一个随身听，把听筒安装到外部，鲍尔创造出了第一个声音绸带读取装置。”

桑托罗甚至给Phish乐队的鼓手乔纳·费什曼设计了一件衣服。这件衣服是从费什曼大量的收集品中挑拣出来的带子编织而成的，而且已经通过专门设计的磁头手套在2004年拉斯维加斯Phish秀上登场“演出”了。

——乔希·摩尔

» 声音绸带：[sonicfabric.com](http://sonicfabric.com)





## 空间学

视频游戏配乐人员要非常有创意，因为每一个游戏都是一个新的世界，并拥有全新的规则。“胖子”乔治·桑格事实上就非常有创意，自从Mattel Intellivision游戏机席卷全球以来，他就已经站在了这个行业的顶端。他自制的莱斯利扬声器是他第一次用油漆罐打造的，可以记录下游戏者轻轻敲击聚乙烯排水装置的声音，他认为“这是大多数有机物最广阔的、最美妙的声音之一。”

唐·莱斯利（1911—2004）发明的莱斯利扬声器定义了哈蒙德电子琴的音效，让哈蒙德电子琴成为了摇滚乐、爵士乐、福音书、乡村音乐和流行音乐的主要演奏乐器。它也经常被用在吉他上。当莱斯利扬声器对着或者远离听众旋转的时候，多普勒效应就会改变声音的音调和音色，产生丰富的颤音。声音竟传播到整个屋子？“听，这是治愈灵魂的声音。”桑格说。

制作台式莱斯利扬声器的时候，桑格用了修理厂出售的转盘（5美元）、一个4英尺×1英尺的线架（4美元）、一个双出口的集水器（7美元）。

然后他又加上了塑料杯子用来扩音和聚音。把一根废弃碟片上的CD-R轴插入到集水器的底部，用来提供一个结实的底座以及让杯子聚拢到拾音臂使声音更清晰。

通过增加转轴的直径，杯子可以加强多普勒效应，原因是输出口移动得更快了。桑格发现在标准转盘速度的时候最佳直径为1英尺。他使用的是Vox Brain May Special（最新价格为149美元）专业扬声器，它有非常高的音量和良好的密封性，能够让声音具有很强的指向性。它的控制端在后顶部，当扬声器朝下的时候，可以完美地操作到这些控制钮。

接下来，桑格正在思考如何用吊扇来制作莱斯利扬声器。

——大卫·巴蒂诺

» 胖子：[fatman.com](http://fatman.com)

🎵 收听音频示例：[makezine.com/05/made](http://makezine.com/05/made)





## 惹人喜爱的T恤

用T恤料子来制作一些东西，不同的人制作出来的东西将会大不相同。对于Phoneticontrol和Shawnimal来说，这意味着设计“脉冲宽度”（PW），一个“用填充物和爱心，尤其是填充物”填满的“快乐小‘机器人’”。

这个两眼突出的蓝色大玩偶是为了参加“我喜欢的T恤作品（[iloveyourtshirt.com](http://iloveyourtshirt.com)）”竞赛而制作的，这项竞赛内容就是用T恤制作出参赛作品。它的名字来源于模拟合成器上的术语，“脉冲宽度”的二维设计是由喜欢吃披萨的埃里克·布洛尔斯（Phoneticontrol）完成的，他是一位插图画家和设计师。“我们都需要稍稍改变自己的想法来赋予它生命，”布洛尔斯说，“这是一项非常有趣的挑战，我设计了‘脉冲宽度’，Shawnimal则完成了外部的造型工作。”

肖恩·史密斯（Shawnimal）是位多才多艺的艺术家，他完成了喷涂、造型、绘画、创造毛绒玩偶形象的工作，在第三维中引入了视觉效果。“我们的困难是将埃里克的风格在毛绒玩偶上得以实现，”他解释说，“可能行星会以

某种方式排成一线或者其他什么，但是我想我做到了。”

他们俩曾一起工作过，而且非常有默契，所以当埃里克发现了这项比赛的时候，立即想到了和肖恩一起创作毛绒玩偶。“脉冲宽度”一被创作出来，这个二人组就决定让它漂浮起来。用有些过时的方法，把它扔到空中并借助高速照相机拍摄，“脉冲宽度”在相片上看起来就像是漂浮在芝加哥的洛根广场上，那里是他们俩共同生活的地方。

史密斯出售大型的和口袋大小的毛绒玩偶（因为尺寸小显得可爱），他在埃里克的记录中做结语道：“我对于‘脉冲宽度’的所有描述就是呆头呆脑的、逗人喜爱的机器人玩偶。”

——肖恩·康纳利

» 图片：[phoneticontrol.com](http://phoneticontrol.com)  
[shawnimals.com/projects.php](http://shawnimals.com/projects.php)  
[studio606.com](http://studio606.com)



# 亲自动手： 制作动态雕塑

安然地待在吵闹的环境里，  
时钟的嘀嗒声未曾停歇。

**我**在美国加利福尼亚州帕萨迪纳市的艺术设计中心学院任教，在这里，我没有花费很长时间就找到了大多数人制作的东西。

这个设计学院的竞争非常激烈。比如说，每个在我“事物生态学”课堂上的人都在忙于给可以广泛分发、嵌入式的计算机芯片制作演示稿和原型。这些微控制芯片由Sun Microsystems公司免费提供给学生们用来做研究和设计。

自从我成为一名作家，透露了我的整个职业生涯的时候，我决定让我设计院的学生们能够从观看我亲自动手制作东西的过程中获得收益。

无处不在的、与众不同的、网络化的、普遍的、微小的、无线频率的、令人惊叹的、物联网的、Java交换顺序语言的编程、灵活的芯片的预期并不只是说说，而是一项艰巨的任务。幸运的是，已经有一个贴心的、艺术的、众所周知且非常普及的“事物生态学”运行版本。它出现于前数字时代，被称为“动态雕塑”。

亚历山大·考尔德（1898—1976）是拥有机械工程学位的现代艺术家，他在20世纪30年代早期发明了动态雕塑。动态雕塑的材料是钢丝绳、碎铝板和油漆，非常廉价而且容易获得。一件考尔德的真品动态雕塑现在在艺术拍卖会上能够拍到50万美元，但是桑迪·考尔德过去常常能够在一天里就完成一件作品。所以说，仅仅制作一件会有多难呢？

用五金商店里买的钢丝绳和当地的“Target”连锁商店里购买的廉价手工工具进行制作，事实上我很快就发现制作动态雕塑非常容易失败。你会意识到，一件动态雕塑仅仅是杠杆的集合体，是一个多层次的、能量营养等

级化的杠杆元素的生态系统。成功的关键是元素之间的关系。如果元素之间的连接过于紧密和严苛，动态雕塑就会产生没有生命、像钟表一样机械以及虚假的感觉。如果连接太松，雕塑就会断裂和颠簸；它从最边上开始，在暴力的无作为下很快落的稀里哗啦。

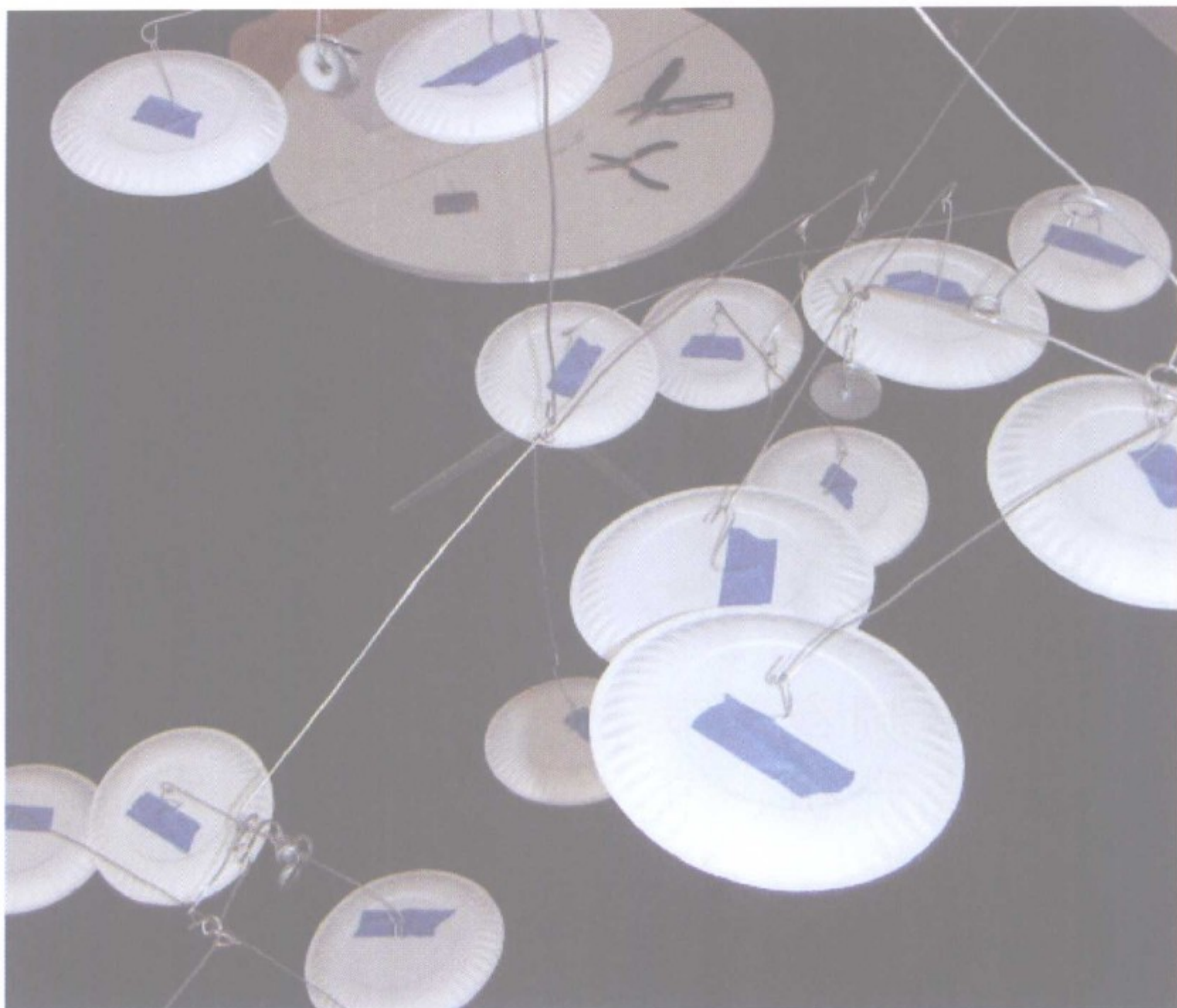
“一件考尔德的真品动态雕塑现在在艺术拍卖会上能够拍到50万美元，但是桑迪·考尔德过去常常能够在一天里就完成一件作品。”

一件成功的动态雕塑将中央控制和局部的创意艺术性地结合起来，安然地呆在非常吵闹的环境里。理想状况下，它甚至能够为我们“起舞”。

我自己的动态雕塑模型（经过几次易稿之后）刚好能够翩翩起舞。不幸的是，因为我缺乏对钢丝绳物理技能的艺术性，它看上去非常丑陋，就像是从10层楼高的建筑上摔了下去。尽管如此，外貌不是重点，因为最初的模型是由纸杯子制作的，仅仅是为了后续的努力而做的原型。我完成的动态雕塑被看作是船上的电机，而且有一个嵌入式的芯片来保证与周围过往人们的互动。它的作用范围大约为40英尺。

这需要将我的模型扩大到原来的10倍。将噪声扩大到10倍是非线性的努力过程。这些微型动态雕塑上的美妙和微妙的平衡力正在将一些重量包装起来。在我虚度的青年时光，常



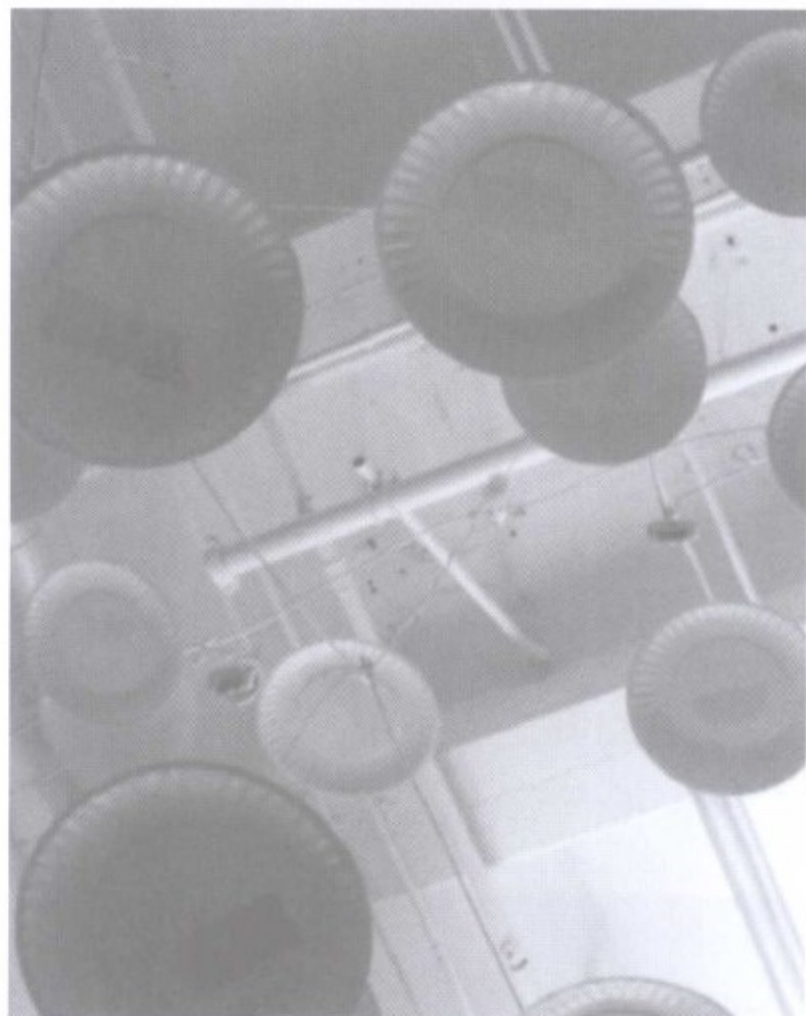


常将带刺的铁丝网拉长，扎起德克萨斯牛的围栏。而每一次，在滑轮的张力下，带子将会断裂，在空中乱摆，邪恶地想留下伤疤或者弄瞎眼睛。然后你会立即意识到铁丝网在广泛的军事应用中是非常麻烦的一种装置。

当我在费力地制作摇晃的聚乙烯管子及插图版的时候，早先学习的知识加倍地得到应用。我现在终于并且完全理解了好的设计学院教育的智慧。你可以对董事会说谎，但是不能欺骗亲友。你甚至无法欺骗钢丝绳。

我喜欢对这个项目喋喋不休地谈论下去，因为这些奇怪的、性感的数字化具有通信功能的动态雕塑装置具有如此强烈的创新和科幻性。但是我有我的截止期限和预算来做这个项目。时间在流逝，我的钱也要花光了。我在很短的时间内学会了很多东西，所以我很愿意继续谈论下去，但是我们暂且告一段落吧。

布鲁斯·斯特林 ([bruce@well.com](mailto:bruce@well.com)) 是科幻小说家和业余时间的设计专家。





制作爱好者

# 伍迪的世界

关于高频率噪声扬声器、在自己车库制造直升机、重力减少装置等发明的作者问答。

采访：威廉·利德威

摄影：詹妮·菲佛

伍迪·诺里斯站在离我50英尺远的地方，用看上去很是危险的科幻小说式的发明物对着我的脑袋。我们在他坐落于美国加利福尼亚州圣迭戈市的美国技术公司中，站在很靠后的位置。伍迪的装置被称作LRAD（远距离听觉装置），它看上去就像是一盏大型的聚光灯，而主要的区别在于它发出的是声音而不是光线。伍迪对着我大声喊道：“我们开始的时候得来点音乐，真是太酷了！”







现在听这儿：伍迪·埃尔伍德·诺里斯的远距离听觉装置是给美国军方开发的，用来将小船上船员的呼喊及噪声传递到美国军舰上。







他随意摆弄着那些按钮，我听到的声音非常清晰，就像是站在扬声器旁边一样。我微笑着，点头示意让他回来。伍迪抓起一个麦克风，通过LRAD向我们讲话：“现在，我要展示一些预先记录好的命令。”我能清晰地听到每个单词，我听到一系列像“暂停”或者“把手臂放到头上”这样的命令之后快速地伴随着人动作的声音。我再次点头。然后，我看到伍迪和他的启蒙老师杰夫·贝尔卡不断地交谈、点头和微笑，他们在忙着什么。伍迪看向我的方向，我看到两排牙齿随着笑容逐渐显现。

他转动LRAD上的一个按钮，LRAD装置发出了150dB的尖声鸣叫警笛声，我立即用手捂着自己的耳朵。警笛声非常刺耳，我没有办法思考，也没办法做其他事情。我感觉自己要瘫痪了。警笛声仅仅持续了几秒伍迪就把按钮关掉了。我开始把手放下来，他又要转动按钮。我立即又用手捂住耳朵，我站立在那里受他的摆布。我们在这个距离上尝试了好几次，直到伍迪确信我已经认可了他的设备。LRAD是一项非常酷的技术。它拥有所有的沟通方式、人群控制以及声波武器的潜质。在我努力让头脑清醒起来，让我的思想转移到语言上来的时候，伍迪又开始启动LRAD。“太棒了！太棒了！”我大喊道。他给了我赞许的眼神，“是的，非常棒！”他说，“现在，我们继续。”

他是一个最近获得Lemelson-MIT发明奖的持有超过40项专利权的发明家。伍迪·诺里斯是一个典型的美国成功者的故事。与生俱来的严谨的方法和大量的自学，让伍迪成为了许多公司的创始人，这些公司都是基于他自己的发明创办的，从个人飞行器到各种各样的创造性声波技术都有。随着发明家越来越少，伍迪成了一个享受出售自己发明的稀有者，如同PT.巴纳姆和托马斯·爱迪生的不同寻常的混合体。

伍迪巨大而又丰裕的家院坐落在相邻的山顶上，从家里一眼望去，就能看到他的车间。我们进去后，我的目光顷刻就被白板

上的笔记和图表吸引住了。像“等离子体天线”或者是“最优化网络”一类富有煽动力的条目占满了白板。在工作台上，我注意到一些外观非常奇怪的扬声器、一个气相色谱仪以及似乎是逆向工程的电路板。看到这一系列工具，我的第一个问题产生了……

你是什么时候想成为一名发明家的？

我的整个生活、我所经历的环境造就了我。我成为一名发明家非常的偶然。大概在1960年，我正在读一本杂志，上面描述了一种新型的电动剃须刀能够电离你的胡须，同时还附带了图形和其他注释。这篇文章激发了我。我读得越深入越觉得不可思议，最后我下定结论：“这是愚人节！”自此我的生命发生了一些改变。在这篇文章的边上，有一个小框，用黑色标题标注道：“编者按：欢迎来稿。”那是一则竞赛通知，邀请读者撰写下一年杂志的文章。获胜者将会得到250美元的奖金。当时我一个月仅仅有400美元的收入，所以这对我来说是一大笔钱。我辞掉了我的工作，梦想着创造一项新发明，然后去投稿。

我的发明思路是让唱机的拾音臂直线穿过唱片，而不是像原来那样沿着弧线划过。因为这是如何让他们减少唱片的数量的方法，所以直线录放臂这个思想对我来说似乎很合理。当我停笔，准备装入信封递交时，我觉得我应该搜集一些科幻故事假装它们是真的，看看那些编辑会不会相信。如果那些思想能够骗过编辑，同样也能骗过这本杂志的读者。所以我召集了每一个美国西雅图地区的零售商，他们不单单相信了，而且还非常激动。在那一刻，我决定制作一些更好的东西，不再投递到杂志社去了。这也使我走上了发明之路。





在你的许多发明当中，我对那个超声波技术非常感兴趣，它是怎么工作的？

超声波扬声器是我里程碑式的发明。它能将声音汇聚起来，就像是一束光线一样。再加上一个扬声器，声音在空气中就像是波浪一样向外传播。如果我在离你不远的地方用一个普通的扬声器对着你，你可以听到声音。如果我换成超声波扬声器，你就什么也听不到了。它是怎么工作的？超声波的频率非常具有方向性，因为它们的波长非常短——频率越高，声波越像一束光线。所以我想办法把标准的音频提升到了超声波的水平。如果你通过特定的方法来这么做，超声波信号就会在空气中解调，变成我们能够听到的声音。所以，与通过像扬声器这样单一声源的设备发射的可听到的声波不同，空气中的声音实际上是由沿着超声波束的无限多个点构成的。就像是几十亿个微型扬声器排成一线，指向同一个方向。它非常酷，就像魔法一样神奇。

你能描述一下你创造发明的过程吗？

我基本上是通过类似方法发明的。我找到在一个领域中非常成功的事物，然后在另外一个人还没有发现或者探索出这种概念的领域中想办法制造出类似物。比如说，我就是通过这种类似方法发明出了超声波扬声器。一天我正在看电视，注意到电视上的标志有红、绿、蓝三种颜色。这三种颜色由显像管后部的电子枪打到屏幕上并创造出百万种颜色。仅仅混合少量的颜色，就能得到数百万种颜色。我在内心深处对自己说，这真是太酷了。然后我想到了电路，有一些被我们称作是混合品的元件，叠加不同频率的元件就可以得到新的元件。所以我灵光一闪，既然可以混合光学能量和电能，为什么不能用相似的方法来混合声音能量呢？然后我开始思考混合声音频率以使人们听不到，就是这个例子中的超声波，在某种程度上源自于可听到的声音频率。这就是我超声波扬声器

的思想来源。我通过相似的方法解决了人工髋部的问题。

谈谈人工髋部问题吧？

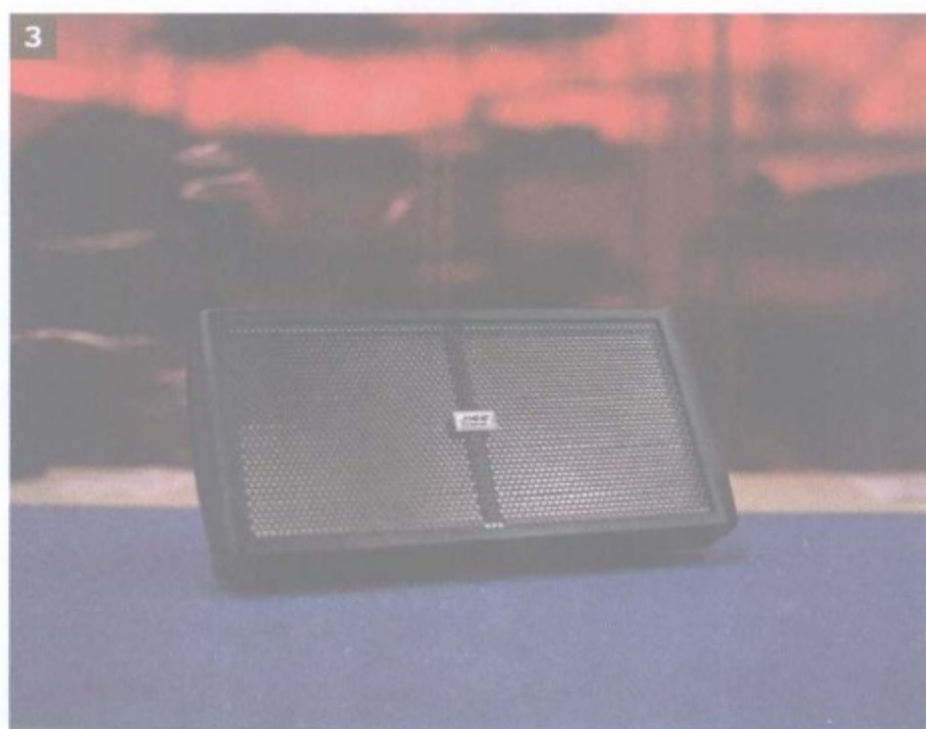
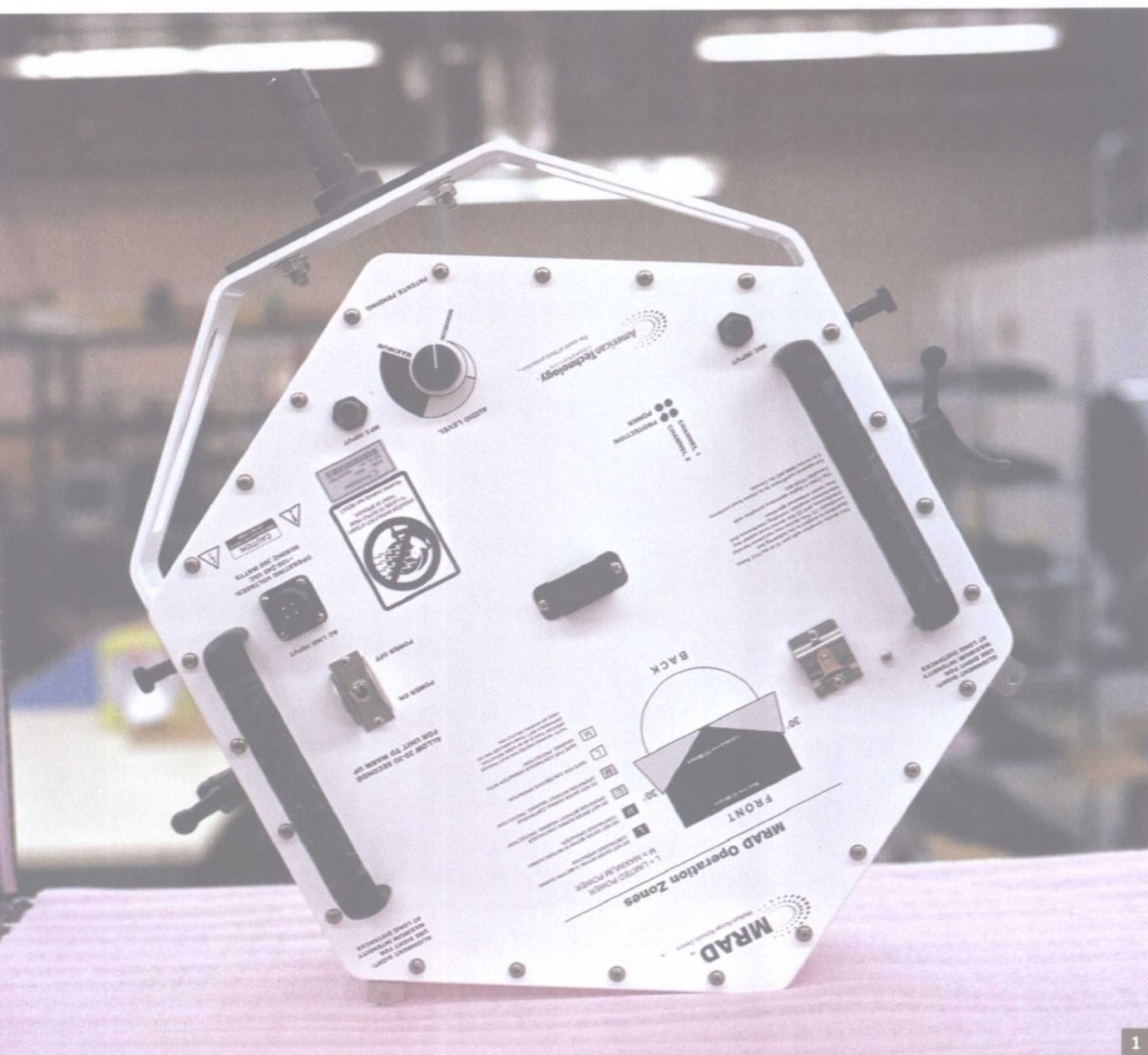
当有人移植了人工髋部后，非常容易发生脱臼。病人们可能需要几个月的有意识的努力锻炼，才能在某种程度上防止人工髋部发生脱臼。一旦发生脱臼，病人会非常痛苦，而且需要花费数千美元才能让它复位。一些医生于是跟我咨询，他们想找个办法，能侦测到人工髋部的脱离，然后发出警报。这时候，人们就得停止正在进行的活动，收紧肌肉防止髋部脱离。另外，他们也不想人体内移植任何有源电子器件和电源。

当时，他们联系我时，我正在弹吉他。我注意到一根弦调谐到和另一根弦音调相同的时候，拨动其中一根弦，两根弦都会振动。这是共振！所以我开始思考把我拨动的这根弦当做音频信号的发送端，把另一根调谐到相同频率的弦当做接收端。第二根弦不会自己振动起来，它需要能量才能振动。所以我想我可以制作一个发送端来向人体内部发送信号，如果人体内存在与信号同频的事物，我们就可以用频率的变化来做触发器。所以在人工髋部嵌入了一个合适的电路——仅仅是一个线圈，其频率与外部的发送端相同。如果髋部开始脱离，频率就会发生变化，进而触发警报。它的工作性能非常好。

1. “美国技术”，诺里斯的公司，捐赠了一些MARD“声波激光器”用于卡特里娜飓风的拥挤控制和救援操作。
2. 人工髋部警报器，提醒病人他们的移植器官将要发生脱离。
3. 一个超声波扬声器。









单人轻航直升机与你其他的发明有一些不同，能说说它背后的故事吗？

我的生意合作伙伴开始和我讨论人们是多么喜欢飞翔，所以我决定发明一款飞行器。我把不喜欢飞机的理由都列了出来：我不喜欢以每小时100英里的速度呆在天上、我不喜欢从机场起飞和降落等。然后我把不喜欢直升机的地方也列了出来：我不喜欢它们飞行得特别困难、我不喜欢获得许可证还要花费很多钱等。我简单地提出了一个满足上面所有准则的方案。

我知道人们想在任何地方起飞和降落，所以我设计了以螺旋桨为基础的飞行器。直升机尾翼上的螺旋桨要消耗大约20%的能量，而不能提供向上的动力，所以我用第二个反转的螺旋桨代替了它。这样减少了能量消耗和回转效应。我知道控制器要设计得很容易上手，所以我取消了脚踏板、操纵杆，只用了一个把手。推、拉、转动把手到你想去的方向，飞行器就会按照你的想法运动。

我们知道飞行器的维护时间必须要很短。直升机的飞行时间与维护时间的比值接近1:1，这对大多数人来说是无法接受的。如果我们把它制造得足够轻便，我们就可以在很大程度上降低螺旋桨的复杂度（和相应的维护），并通过螺旋桨的速度来控制飞行器的拉升。另外，如果我们将飞行器的重量控制在254磅以下，那么就相当于是超轻型飞行器，可以免除飞行许可证。所以我们削减了重量，主要是采用了一种大功率、轻质的四冲程发动机。这就降低了飞行器的重量，也降低了螺旋桨的复杂度。现在，人们可以凭借简单的把手油门起飞和降落。我们一共花了几年的时间来解决所有难题，但是价格仅仅相当于稍微贵点的汽车（47 000美元），现在每个人都可以购买一架单人轻航直升机从自己的后院起飞。真是太酷了！

有传言说你正在研究有关重力方面的发明，可以和我们分享一些吗？

我很幸运，我有足够的资金来挑战更大的难题。所以在最近这几年里，我试着在头脑里自由地构思各种发明。当我找不到正在研究问题的答案的时候，我会去找一些这方面的专家，付费给他们让他们做一些指导性的研究或者是给我写一些这方面的文章。使我能够得到专业领域的专家评估我的创意，告诉我它们是好还是坏。

在这里我可以说，没有人真正懂得重力。我们只知道用重力可以做一些事情，这是一些因素在原子核内部作用的结果。我想我知道“一些因素”到底指什么。我可能是世界上唯一一个知道“一些因素”是指什么的人。我知道这听起来非常刺耳，但是我相信我说的是真的。我做了许许多多的实验，经年累月，以一种结论清晰、结果明确的方式来验证我的理论，这样其他人就能够独立地再现我的理论——我不想落到伯恩斯和弗莱希曼那个地步。

按照现在的进度，我相信10年内能够破解重力的机理并通过特定的方法来影响重力。我知道读到这里大多数科学家会说我疯了，但是我不会拿别人的金钱和名誉来冒险，只会拿我自己的。所以，如果我失败了，没什么大不了的。如果我成功了，每个人都会享受到巨大的好处。

阅读更多威廉·里德韦尔采访伍迪·诺里斯的内容查看[makezine.com/05/interview](http://makezine.com/05/interview)。

超声波扬声器架已经在船上装好了。购买扬声器的顾客包括迪士尼世界和超市把它们用作“音频聚光灯”。









## 伍迪的发明

伍迪·诺里斯的主要发明，从音频汇聚器到飞行汽车。

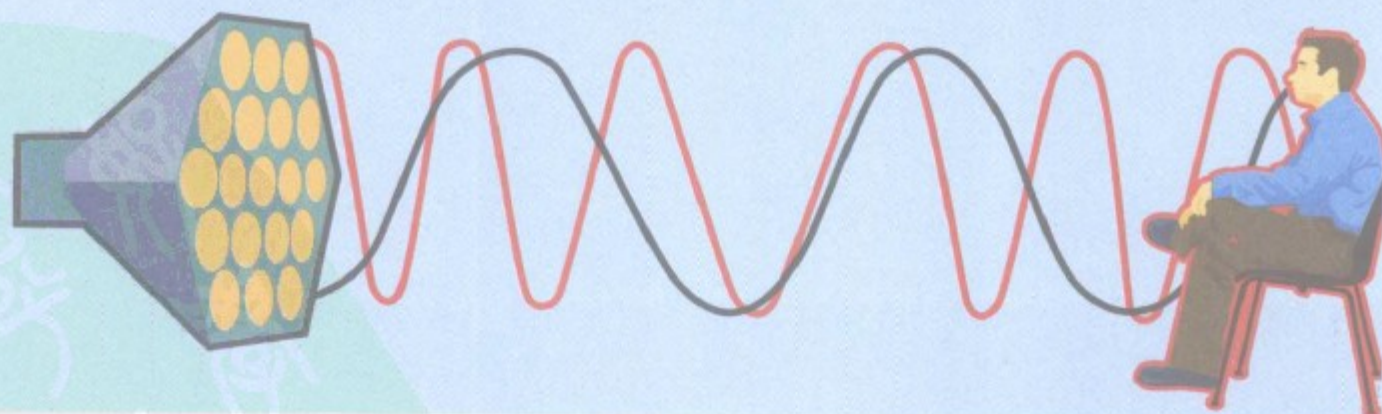
### 单人轻航直升机

与乔治·杰特森会面使用中等价格的飞行器。这架双螺旋桨、重250磅的直升机完全可以从后院起飞，以最高速度飞行时，可在10 000英尺的高空飞行100英里。诺里斯说这就像驾驶摩托车一样简单。



### 超声波系统

80年前发明的扬声器是声学方面第一个重大突破。超声波扬声器发送出两种不同频率的超声波，抵达目的地时（300英尺内的物品），能够形成可听到的声音。



绘图：达斯汀·艾美瑞·豪斯特勒



## 远距离声波装置

和HSS一起使用时，LRAD能够发射出非常汇聚的声波，极限距离超过500码，非常适合远距离通信的需求。想在球赛后朝着那些醉汉发射超声波吗？对准其中的一个，把声波调至150dB，看着他们四散而逃吧！诺里斯的LRAD最近在非洲的海军得到了应用，用来驱散那些试图登上军舰的海盗。

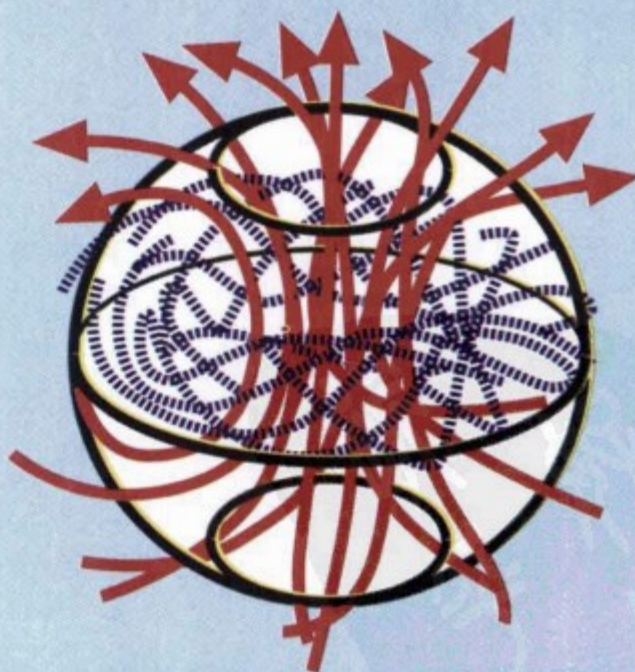


## 耳戴式收音机

这款不足1/4英寸厚、1/4盎司重的微型FM收音机引起了美国宇航局工程师的注意，最终诞生了第一个将双手解放出来的耳戴式收音机，它在耳机内集成了麦克风和扬声器，在顶部使用天线来接收声音信号。

## 重力机器

重力场？重力错乱装置？伍迪一直在和专家们做这方面的实验。他没有透露更多的细节，只是让我们继续关注，他说一些重大的发明即将问世。







# 生活的艺术

来自丹麦的概念组织N55创造了有关生活、呼吸和成长的功能性艺术。

布鲁斯·斯图尔特

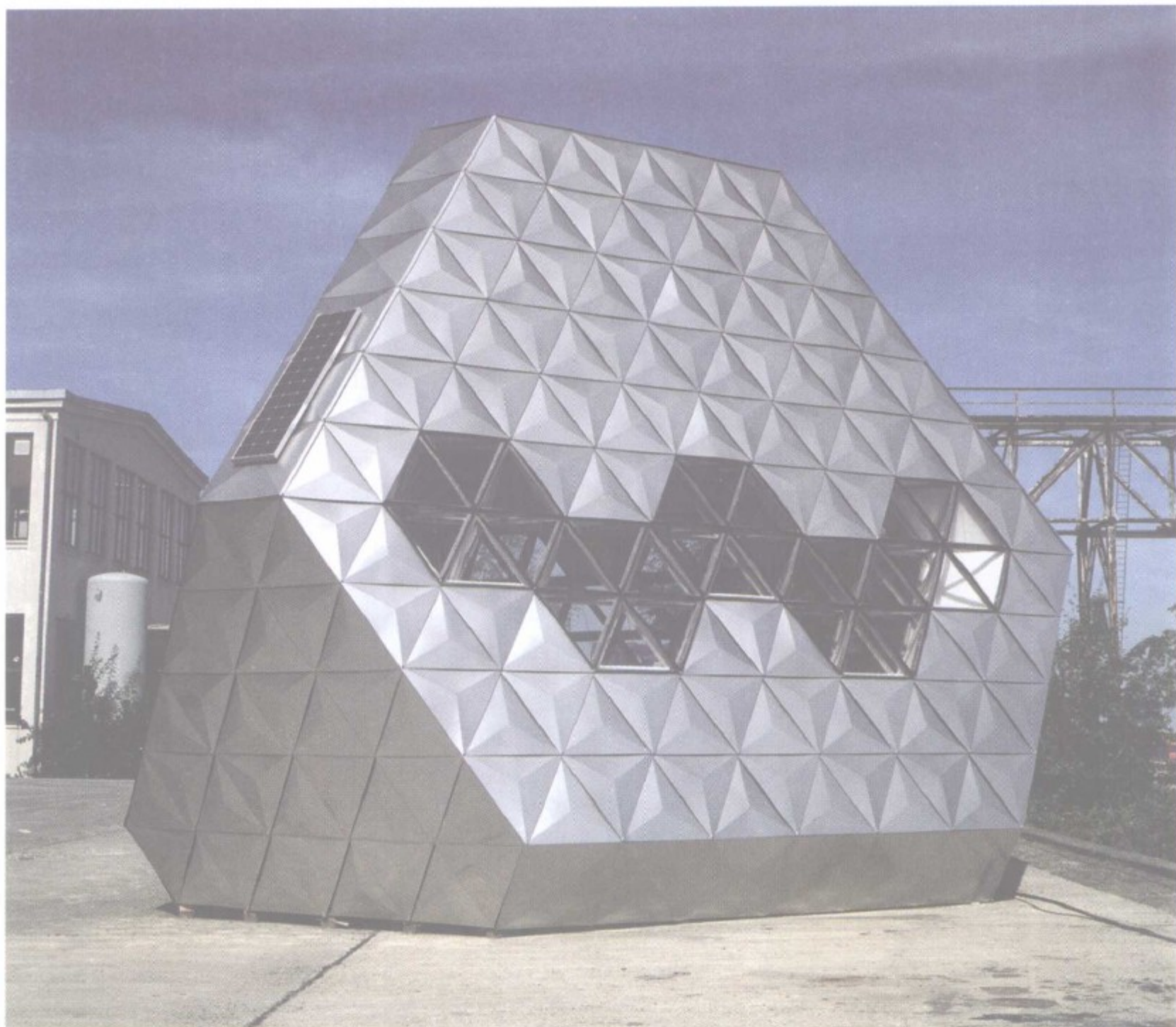
N55的目标是给人们设计宜居又有用的公共空间，他们基于丹麦艺术成果创造功能性的艺术已经超过10年了。N55致力于制造廉价的、模块化的和轻便的作品，典型代表包括移动住所、生活结构建筑、城市农产模块和移动养鱼场，甚至还有一个移动酒吧。N55的核心价值观是把每天的生活变成艺术思想的一部分。

最初N55只是有一些艺术家聚集起来居住、工作和展示，后来N55缩减成了艾恩·赛恩和恩格威尔·海雷迪·阿巴卡的夫妻小组。自从去年塞恩的妻子去世以后，N55只剩他一个人来运作。

他现在正在研制第一款名为“微住宅”的新型系统模块，这款住宅具有低能耗、容易建造、水陆两用（能够漂浮或者是沉在水中）的特点。而“空间架构”木块是一款可重构的、容易建造的、低维护性的住宅空间。其他的成果包括“漂浮平台”，能够支撑这些“空间架构”建筑。还有“蜗牛壳”，是组装出来的一个壳状的塑料轮子，让人们“改变轮子的方向就可以随意移动，居住在各种各样的环境中”，无论多么复杂的环境！许多N55的项目证明，最小空间和基本生存所需的材料很容易得到并且很便宜。

N55的发明涉及许多实际应用。除了住





所、食物制作系统、轻便的土壤工厂，还有语言教学套装以及可掷各种东西的“火箭”。

“土地”是N55最流行和最长时间的项目之一，鼓励人们捐赠房产作为公共用途。一块块土地就这样在美国、瑞士、丹麦、荷兰、法国、挪威和瑞典被贡献出来。现在无论是谁在使用或者是居住，这块土地都会被延续使用下去。

N55是从1994年成立的艺术小组发展而来的，当时，有12位成员一起居住在丹麦哥本哈根市中心的一套公寓内，试着“从城市内部开始重建生活”。N55小组的名字来源于他们的驻地，Norre Farimagsgade 55号。赛恩和阿巴卡继续把这个地方作为他们功能性艺术项目的起点。他们的经济来源主要是展览、补助和教学工作。塞恩认为N55是非营利性组织，所以他们把创造出来的项目公开发布，以便让全世界

“蜗牛壳”（第26页）是人们移动和居住在各种环境中花费比较低的一种方式。照片由已故的恩格威尔·海雷迪·阿巴卡拍摄，他是N55的创始人之一。“空间架构”（上图）是低消费和可移动的住所；N55构想它可以供3~4个人居住。“它几乎不要求任何的维修。”

的人免费学习和改造。也可以说N55制作的是开源的国内技术。

N55在网上（[N55.dk](http://N55.dk)）公布了所有项目的手册，包括详细的说明和图片，所以别人可以轻易理解他们的思想。网站上另外还有一本包括了N55大多数手册的书（免费提供下载）。

布鲁斯·斯图尔特在各类刊物报导技术项目已经超过10年，他同时还是O'Reilly媒体公司网上出版小组的编辑部主任。



# 计算和城市

## 英特尔公司的研究员埃里克·保罗斯 启发我们以新的角度理解日常生活。

大卫·佩斯考维茨

埃里克·保罗斯收藏有一颗炸弹，但这不是普通的自制爆炸品，这是一颗信息炸弹。当保罗斯引爆这个炸弹的时候你即使恰巧从旁经过，也可能注意不到。但是你的腕表会停止走动，信用卡不能刷了，手机立马变成了板砖。你携带着笔记本电脑？希望你最近做了备份。轻轻地按下这个按钮，信息炸弹就会释放出强烈的电磁脉冲，让附近几米内所有电磁装置全部失灵，并摧毁所有存储媒介。

保罗斯在美国旧金山的现代艺术博览会上展示了这种信息炸弹，但是他非常草率地在工作中拿出来炫耀。不用说，他的同事们很不欣赏这款作品。事实上，像信息炸弹这样不同寻常和刺激人的发明也是第一次出现在保罗斯的工作中。那时，保罗斯还在那家特别难吃的炸薯条公司工作。

### “Lablet” 实验室奇特的机器

保罗斯是一名计算机科学家，在英特尔公司伯克利研究所一个名为“Lablet”的实验室里工作，在这里有十几位科学家在探索计算机和网络技术的边界。当几年前保罗斯加入到这个实验室的时候，他做的第一件事是用皮带、绳子以及各种各样的原型工具搭建起一个机械修理所。他的激光切割机受到了大家的争议，但是最终还是买了回来。作为计算机科学家，保罗斯博士的C++编程水平是他们当中最好的，但是他是一位真正的以制作奇特的机器为终生事业的制作人。

当保罗斯还是一位研究生的时候，他设计出了开创性的遥控机器人，能够让人们通过物

理手段探索互联网上远程空间。他在美国加州大学伯克利分校工作的几年，曾与声名狼藉的旧金山机械性能组织“生存研究实验室”合作过。1997年，保罗斯和实验室主任马克·鲍林邀请匿名的网络用户远程瞄准和点燃搭载了装满混凝土汽水罐的大规模空气发射装置。这是第一次在网络上操作这种危险的机械设备。保罗斯自己的技艺合集《实验互动装置》在全球都能买到。

在英特尔研究所，保罗斯主导“城市氛围”项目，一个探寻城市风景技术的小组，从蓝牙手机到微型传感器的特定网络都有所涉及。当许多公司都在开发城市计算装置的时候——从餐馆定位推荐系统到真实世界中的好友列表，保罗斯说他更愿意看研究话题中的争论之处。毕竟，整个会议都已经致力于研究定位服务和Geoweb技术的共同之处。

“生活中肯定有需要生产率和效率的时候，但是也有需要仔细探究和深思熟虑的时候。”他说，“我喜欢用技术来度过没有地点、没有事件、没有活动的生活，事实上这与城市生活的情感经历有很大关系。”

### 一个人失败的作品 是另一个人的研究项目

“城市氛围”项目旨在照亮城市生活的微妙的特征，比如你和每天早上在地铁站见到但是从不相知的人们之间的关系、你走过的看不见的通讯基础设施，甚至是你去办公室的路上走过的公共垃圾箱。





对保罗斯来说，每一座城市都是可以用来测试被称为“别开生面的项目”的理想实验室。





图左：Jabberwocky是一款手机应用，可以侦测到附近“熟悉的陌生人”。为了避免涉及隐私问题，显示屏上小方块的颜色和移动能够提供人群中的信息，而不会泄露某一个特定的人。

图右：Connexus项目原型的其中之一是“友谊手镯”，它包含超亮的LED灯，如果附近有人戴着手镯，它就会亮起一系列的颜色，并给你一个触觉反馈。另外一种模仿这种形式的是一种腕表。Connexus装置周围安装了若干个“微尘状”、硬币大小的无线传感器。那些火柴盒是匿名测试信息实验中的一部分。

他们成功了。一位年轻的涂鸦艺术家在一张纸上做上记号，扔进了垃圾箱里，所以他的名字就被投射到了人行道上。后来，一个生意人从一家相片冲印店走出来，把他不想要的照片扔进了垃圾箱里，结果在人行道上形成了一个相册。

## 保持给熟悉的陌生人做上标签

事实上，保罗斯在给城市中那些看不见的、被忽视的或者是理所当然的领地和动态绘制图表。Sashay是一款手机应用，可以通过

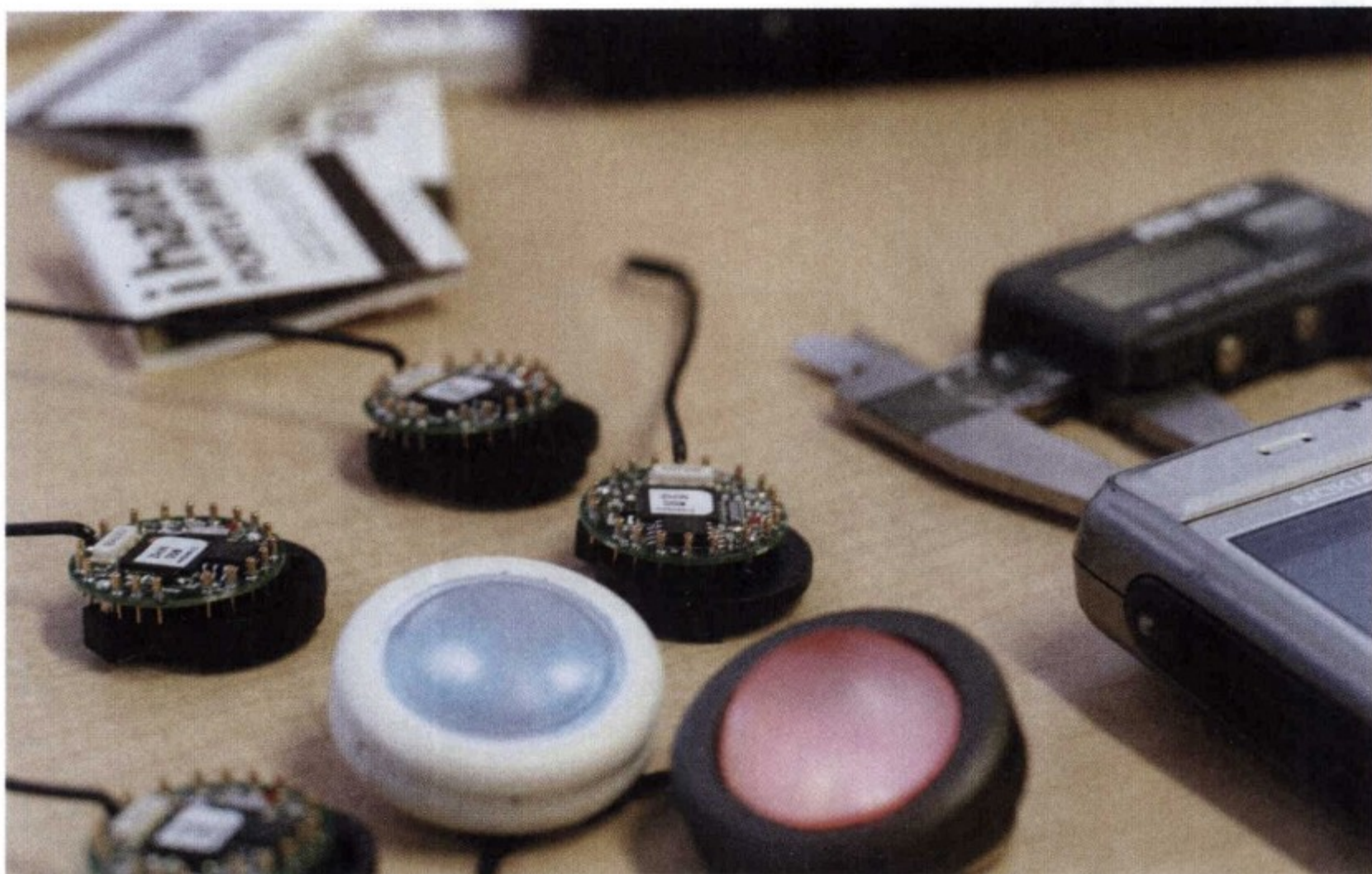
“做事要比计划更难，  
因为那里没有快速撤销这项  
操作。”

2005年，保罗斯和汤姆·詹金斯——一个艺术皇家学院的学生，花费了大量的时间来追踪旧金山金融区的一个垃圾箱。经过实地考察后，他们制作了保罗斯半开玩笑说的“世界上最贵的垃圾箱”，并把它放置在实验室门外的拐角处。垃圾箱被赋予了各种隐性的传感器、处理器和一个视频投影机。当有垃圾扔到箱里时（或者是从里面拿出来），它的红外开关可以侦测到并拍下数字照片。一个高灵敏度的天平会称量这个物品，然后由一台笔记本电脑按照时间和尺寸给每块垃圾分类。与此同时，一幅动态的有关垃圾照片和数据的图片从垃圾箱开口投掷出来，在人行道上形成了一个垃圾组成的旋转银河系。

“历史学家通过挖掘文物了解历史，所以我们观察垃圾能告诉我们有关城市生活的一些信息。”保罗斯说，“是午间时分的狂欢，还是3:15时的咖啡时光？如果一张张彩票存根出现在我们眼里，那么是否意味着当地的居民都是冒险家？我们关注的不是现金，而是人们相互作用的必需品。”

城市手机网络中的各个节点绘制出你走过的路线图。保罗斯说，Sashay的关键“不是在于帮你找到地方，而是告诉你走过的路线。”另一个有关手机的应用的是Jabberwocky，由20世纪70年代早期的社会心理学家斯坦利·米尔格兰姆主导的实验“熟悉的陌生人”发展而来的。熟悉的陌生人指的是一些人你经常见到，比如在公交车站或者咖啡屋，但是从没有深入交流过。你们自然地会忽视对方。Jabberwocky应用装置可以识别你周围手机中特定的蓝牙，记录下你曾经遇到过的人





们，即使你从未跟他们交谈过。如果附近有熟悉的陌生人路过，快速地瞟一眼你的手机显示屏吧。

“你可能不愿意和每个你经常见到的人都交朋友，但是这些人在点缀着你的生活，”保罗斯说，“Jabberwocky能让你感觉到每个地方都有人与你同在。”

先前的一个项目Connexus，提醒了另一种人们很少讨论的交流方式：非言辞的形式，比如说越过空间的友好的微笑、鼓励地拍一下后背。Connexus是个手镯式应用装置，包含了无线发射器、传感器、执行器，在一定距离内实现非言辞的交流。想象一下，几英里以外有人带着Connexus手镯装置。当一位妇女在手镯上轻轻拍打的时候，她的丈夫注意到他的手镯散发出柔和的光芒，不同于怀旧情绪的铃声。他轻轻抚摩手镯作为回应，另一边就会有微微发热的感觉。这样该是多么奇妙。保罗斯从未打算把所有的Connexus的元件都塞到他喜欢的那种小型的可穿戴的装置中去，但是他说这个原型对于与其他人一起交流研究目标是必不可少的。

## 环境铃声纪念品

到目前为止，他正在制造一个他希望给城

市氛围增加音频展示的装置。安装在公共区域的小装置可以捕获路人手机装置中的蓝牙识别器。获得的数据会被转换成特定的铃声，给此时此地以及从附近走过的特定的人群留下一个纪念。

这个装置本身只是项目当中的一部分。保罗斯还计划免费开放开发者工具包，来激发其他人创造和展示他们自己在城市氛围中互动的的项目。对保罗斯来说，每一座城市都是可以用来测试被称为“特别项目”的理想实验室。

“做事要比计划更难，因为那里没有快速撤销这项操作，”他说，“但是如果你正在跟别人解释你的研究，而不能给他们提供现场的装置，他们更愿意讨论他们所知晓的事情。另一方面，如果他们能用超出他们理解范围的事物来相互交流，那么他们通常更愿意跟你一起参与到这个项目中来。”

大卫·佩斯考维茨，本书特别项目的编辑，同时还是BoingBoing.net网站的联合编辑、未来学会兼职研究员。





这是电影《无忧无虑》中的角色，和其他文章中的生物一样，是由大卫·布里顿设计的。他的专长是用Casteline 模型蜡和动物骨骼制作外星人的头部模型。他用这些模型创造了树脂浇注套件并在网上出售，网址为headhuntersstudio.com。

# 它来自我的车库！

现代套件制作者们把电影中的怪物带到现实中来。

加里斯·布朗恩

**许**多制作者很可能在小时候获得的第一个制作模型，只是把聚苯乙烯塑料汽车和怪物模型套件放在一起。直到20世纪80年代末，进入实际制造领域的障碍时期，而不是简单地组装，这样的套件包意味着只考虑商业因素，负担得起的人才能这样做。但是现在，雕塑、模型和铸造中便于使用的材料变得越来越便宜、方便，使用套件来创作对那些雕塑天分不高、口袋里没有钱而拥有非常大耐心

的人来说变得有可能。把这一切与小规模出版业、因特网、电子商务的力量结合起来，“车库套件”模型运动随之而兴起了。

直到车库模型兴起以后，建造商们被限制在商用的套件模型中，主要是军事硬件、汽车、飞机、太空飞船和主流电影中的怪物。但是DIY原创者们涉及的领域更宽广。

在今天，一个模型爱好者能够买到大卫·林奇电影中人们的装备、低预算的恐怖电影、地

摄影：戴夫·布里顿



下漫画书，以及那些经典恐怖科幻小说中的太空飞船。还可以直接从那些造型家的狂热的想象力中获得疯狂的、异想天开的套件，包括外星人的模型、怪物、美女海报以及疯狂的机械。

特里·J·韦伯是《惊人的图形建模》(amazingmodeler.com)的编辑，这是车库套件类最权威的一部杂志，同时他还是DIY套件模型制作发展编年史的三本书的作者，记录了从20世纪80年代由日本起源到现在的历史。三本书的名字分别为《耗光积蓄的车库套件》、《耗光积蓄的车库套件续集》、《耗光积蓄的车库套件的复仇》，这三本书谈到了许多关于构成这场运动基础的幽默感，谈到了电影题材的浓厚兴趣，以及这些小成本的树脂和乙烯浇铸的套件的花费，从60美元到几百美元不等。“许多驱使这种爱好的因素，”韦伯说，“是对科幻小说和魔幻电影电视的喜欢。许多人买来套件进行制作是因为他们非常喜爱这部电影或者演出，他们想制作出小的3D模型给别人欣赏。”

许多车库套件背后的模型套件制作者都涉足到电影行业，一般是专业F/X技术员、化妆艺术家和道具师。就是通过这些创造性的行业，他们将造型方面的天赋、对建模和浇铸方面的熟悉充分发挥了出来。“猎头工作室”(headhuntersstudio.com)的戴夫·布里顿就是这样的例子。他在20世纪90年代为几家好莱坞的F/X工作室工作过，不久就到了美国俄勒冈州的波特兰工作，在这里他开始制作和销售树脂怪兽面具。就是通过他的面具销售，他发现了套件制作，并很快开始生产图形建模套件。

和许多直接制作电影、电视或者科幻小说人物模型的造型家和浇铸者不同的是，布里顿开发了一系列用树脂浇铸、可以组装的外星人的脑袋，创造了有关外星人狩猎运动和被狩猎的整个科幻小说的背景故事。除了最新的银河猎人的思想之外，还有一个有关这一系列设计

的实际目的。“我听说许多人在一排排货架之间寻找他们想要的模型。那么我想，如果把制作的怪物脑袋悬挂在墙上会不会更显眼呢？”为了这项设计，布里顿从地球上已发现的生物物种中进行创作，甚至把动物骨骼这类有机材料应用到了他的原始造型中。他最近制作的系列是外形猎食者。他的第一件半身雕塑，被称为“笨蛋”的海军上将伊纳布，是由一副鸟类的骨骼、鱼的下颌和一个螃蟹的壳雕刻成的。但是它的雕刻过程非常复杂，同时它也是说明如何用雕刻材料组装和修补物品来创造出令人深刻的模型的最佳例子，即使你没有布里顿的雕刻技术。

## “一个模型爱好者能够买到低预算的恐怖电影、地下漫画书中人物的装备，以及那些经典恐怖科幻小说中的太空飞船。”

史夫利特兄弟(shiflettbrothers.com)——布兰顿和贾洛德是另一个涉及娱乐行业的套件制作者的例子。这对来自美国德克萨斯州的兄弟的事业是从给视频系列游戏Oddworld做模型开始的。他们还组队和Nimba Creation)——一个英国的F/X公司一起工作。除此之外，他们还与皮特·杰克逊的电影《金刚》一起合作。为了满足他们套件创作的爱好，史夫利特兄弟制作了一系列的树脂套件，包括《坦克女郎》式的模型蔻依：佣兵飞行员。许多造型家都喜欢做完整的一套工作：造型、建模、浇铸和销售。但是史夫利特兄弟（还有其他一些人）只做造型，然后将建模、浇铸等工作分给其他爱好者或者是小规模的商业浇铸公司。“浇铸本身是一门艺术，”布兰顿说，“但是对于我们，找到合适的人来进行建模和浇铸是非常重要的。”

大多数套件制作社区中的人们都希望给社区回馈些什么，他们经常会努力邀请新的爱好者加入，与喜欢套件制作的伙伴们形成联





盟。史夫利特兄弟做这些工作来维持“史夫利特兄弟造型”，这个世界上最大的造型在线论坛。“我们的论坛吸引着专业和业余爱好者参与进来，”布兰顿说，“包括从13岁的新手到为电影《金刚》工作的每一个专业造型家。”

其他的模型制作者像丹·佩雷斯在他们网站上的工作站教造型、建模和浇铸。然后有对重铸者的集体管理。当大多数车库套件制作者都不需要烦恼他们制作的套件题材许可的时候，他们就不会善待那些买了他们其中一个套件，创造出第二代模型，然后以1/3的价格浇铸削减以后的模型（称为“重铸”）。

“我们是个联系紧密的社区，”特里·韦伯说，“我们设法联系到每一个人，当有重铸者剽窃了我们其中的一个作品的时候，他就会影响到我们全体，”他还说，“这是种艺术形式，那些受到影响的人们会为我们的所作所为感到自豪。”

加里斯·布朗恩撰写了有关技术和文化交叉点的文章，他还是Streettech.com网站的“半机械人主管”。

受到有关大脚印和尼斯湖水怪这类书的启发，大卫·布里顿在15岁就开始创造模型，最后到了好莱坞做化妆造型师和实验室技术师的工作。他的大多数模型都是“实物尺寸大小”的——Aqualarian头部模型（右图）高23英寸。

## 资源：

### 丹·佩雷斯的视频模型工作站

[danperezstudios.com/workshop.htm](http://danperezstudios.com/workshop.htm)

佩雷斯的工作站从造型开始，一步步地教你模型制作、浇铸和其他车库套件制作中用到的技术。特别推荐。

### 俱乐部会所

[theclubhouse1.net/](http://theclubhouse1.net/)

套件创造者和制作者的网上流行的酒吧。

### 惊人的图形建模

[amazingmodeler.com](http://amazingmodeler.com)，28美元/4册

图形建模的权威杂志，从造型建模到组装、喷涂和建立最基本的车库模型套件整个过程都有详细的指导。

+ 更多的信息请参考[makezine.com/05/monsters/](http://makezine.com/05/monsters/)



## 制作属于自己的模型

当车库套件制作花费昂贵，并且需要有为造型艺术献身精神的时候，初学者可能初次尝试就会弄得灰头土脸。最简单的入门方式是购买一套浇铸套件，比如稀有金属（bare-metal.com）模型制作及树脂浇铸入门套件”就很合适。它包含所有的你需要建模和浇铸一些小型模型的全部材料。

### 1. 造型/主模型建模

这部分工作显然需要一些天赋，但是初学者可以使用“kit bashing”（拆卸原有的模型）把原有设计组合起来形成自己特有的创作。通过用塑料材料（在plastruct.com这样的爱好者商店和零售商能找到）把现有的套件结合起来，你能够创造出独特的方式然后来做建模和浇铸。图形建模也可以从拆卸现有的套件或者是使用电枢（线圈式，能够弯曲成需要的样子）的过程中受益。造型材料非常广泛，从Super Sculpey黏土到双重环氧油泥，再到Casteline造型蜡，每个造型师都有所爱，而且不同的模型中要用不同的材料。

### 2. 模型制作

一旦你的主模型完成了，你需要制作一个成套的套件能够浇铸的模型。有许多种方法和材料可以这么做，但是最普通的方法是在你的模型周围制作一个两部分组成的模具，每次用一半。

模具的下半部分用软的、无硫的模型黏土层围起来，剩下的上半部分模具用橡胶来建模。接下来，混合RTV（室温硫化）硅胶并倾倒在顶部制作第一次模型。这两部分稍后要牢固地接在一起，要靠“秘密武器”，倾倒硅胶前在模型周围的黏土层上按下的一系列小窝。把铜柱插入到模型顶部的建模黏土中开个空气通风口和喷口。制作一个泡沫芯造型的盒子把模型和橡胶建模材料包起来。

把橡胶倾倒在盒子上制作出顶部模型，



你不可能第一次尝试模型制作的时候就把一切都做的这么酷。试着制作一个胖企鹅吧。

对模型进行修整，然后把模型翻过来，除掉黏土层，对这件第一件模型涂上一层膜，或者是简单地刷上凡士林。这样能够防止两部分模型黏在一起。两部分模型都用橡胶制作出来以后，就可以浇铸了。

### 3. 浇铸

在浇铸之前，两部分模型要喷脱模剂（比如Parafilm脱模剂）进行处理。用橡皮筋把两部分模型牢固地固定在一起，把树脂从喷口灌进去，直到把整个模型填满。最常用的浇铸材料是聚氨酯树脂，例如Vagabond公司的“模型浇铸树脂”（vagabondcorp.com）。

等浇铸材料完全凝固以后，小心地移走模型，清理一下，等待喷涂。





人群聚集在皮特·奥肯尼迪的无限循环赛道旁观看机器人竞速赛，主题是“逃生”。

# 重启艺术

机器人时代的全新艺术形式。

道格拉斯·雷佩托

**什**么是机器人？什么是艺术？这些问题都无法轻易得到答案。现在试着给“机器人艺术”下个定义，或者确定艺术创作机器人的准确定义。

2001年，我了解到在传统艺术领域尝试展示机器人工作的困难性。画廊和博物馆花费了数十年时间来接纳视频艺术、机器人和动力工作，因为他们有时候难以控制技术和逻辑运算的复杂性，还需要进一步发展。但是与此同时，机器人又遍布流行媒体的每个角落。大多数人的注意力都集中到应用暴力上，比如格斗机器人和爱国者导弹，我还知道许多艺术家和机器人学家一起工作，他们奇怪的、精妙的或

者异想天开的思想和电视上远程控制的链锯完全不一样。

带着这些问题，我列出了一个机器人明星展的邮件列表。在接下来的几个月里，许多人都为如何举办这个展会出谋划策。随着讨论结果很快越来越明显，机器人艺术很难很好地被定义，而且也不清楚它属于哪种工作限定。一台喷墨打印机可以被认为是一个艺术创作机器人吗？还是仅仅是机械雕像就是机器人艺术？我们的回答完全避开这类问题。我们的开放性答案是：“如果你认为它是一个机器人和一种艺术，那么它就是。”这种包容性的策略起了作用，而且我最喜欢的一些作品成为了“艺

摄影：道格拉斯·雷佩托





术”和“机器人”之间最常用的解释。

艺术机器人：机器人明星展现在已经成为每年一度的展览会了（参见artbot.org），在这里全世界的艺术家聚集在一起分享他们的工作和交易技术，而且普通的观众也有机会看到全世界的实验室、车库和工作室中酝酿的是怎样的答案（和新的问题）。每年我们的展会都会在不同的地方举办，而且我会邀请一些新人和我一起联合组织展会。菲利普·加兰特是一位艺术家和教师，他和我一起联合举办了展会，而且第一次提出了展会的两条准则。

我们希望通过调整细节，能够保持展会的开放性和对各类人群、工作和思想的包容性。这里有会作画的机器人、会跳舞的机器人以及从自卫机器人到无限循环赛道的竞赛机器人。艺术机器人预算比较低，都是手工制作的（所有艺术家都参与帮助展会的布置），基于技术是我们的这个思想来使用和创造，并且创造艺术和不断提问是任何一项技术的基础。

道格拉斯·欧文·雷佩托是艺术家和教师，他参与了一些艺术社区组织，包括dorkbot集会、艺术机器人、有机体和音乐dsp。



**1 野花、草地、冰川**，由詹姆斯·德利、米歇尔·肯普纳、汤姆·肯尼迪、托德·伯兰伯格、布伦丹·菲茨杰拉德、鲍尔·巴特利制作。这是一座巨大的人工冰川的比例模型，移动的冰川从中央公园经过，留下了一路的野花。花卉的种植密度由当地政府持续监测的二氧化碳浓度决定。

**2 像H<sub>2</sub>O一样的机器人：光合作用永动机**，由“未来农民”——艾米·弗朗切斯基尼和迈克尔·斯文尼制作。



# 计算！

罗伯特·卢恩

在前数字时代，人们建造桥梁、发射火箭，或者尝试用手动计算器计算内部直线。它可能是个非常时髦的计算尺，也可能是个带刻度盘的纸轮（当刻度线合适的时候），可以用来计算销售任务、适当的阀门管件或者计算一颗两千万吨当量的氢弹造成的大坑。

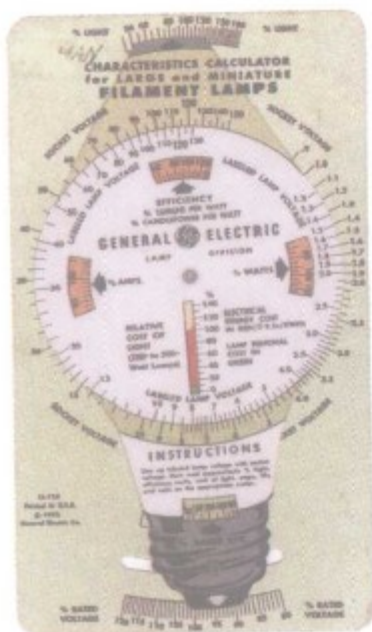
当一个观察者把它放上去后，像计算尺这一类的手动计算器“能迅速提高我们执行复杂数学计算的能力。不夸张地说它们拓展了我们的现代世界。”下面是6种经典的计算器，从使人迷幻的到令你觉得不可思议的应有尽有。

## 吉尔森二进制计算尺 | 1940

当人们想到计算尺的时候，他们基本上都会想到矩形计算尺。但是许多工程师、科学家和商人会想到这个飞盘大小尺寸的吉尔森二进制计算尺。这是那个年代的惠普计算器，运算精度为24分度，可以计算三角函数、对数以及乘法。但是这款计算器在现实世界中已经根深蒂固了——对商人来说，吉尔森计算尺能够快速算出零售价格及加减法。对于工程师来说，吉尔森计算尺能够计算出5个数字的结果，这对于前奔腾处理器装置来说还不错。对所有的计算尺来说，你估计数字和跟踪小数点的能力是得到正确答案的关键（更多的计算，参见“计算尺宇宙”[sphere.bc.ca/test/sruniverse.html](http://sphere.bc.ca/test/sruniverse.html)）。

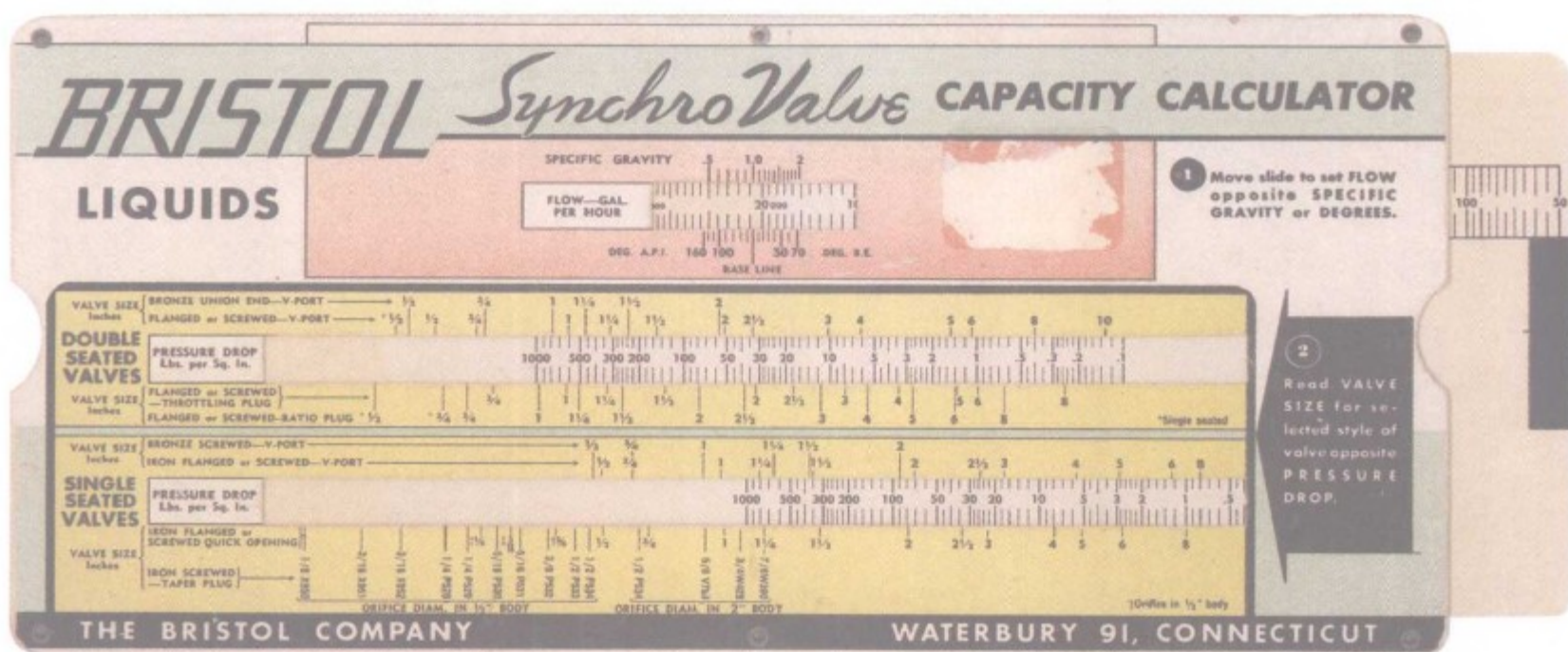
摄影：罗伯特·卢恩





## 大型和微型白炽灯的独特计算器 | 1952

白炽灯能持续发光多长时间？这款常见的手持电气计算器可能是通用公司推销公司软件的销售人员创造出来的，它可以给你答案。把灯泡附带指针转到指向插座电压和灯泡电压的位置，你就可以快速地了解灯泡消耗了多少电量，用特定的灯泡照亮屋子的相对消耗，以及灯泡在熄灭之前能持续照亮的时间（想了解关于这个主题的更多信息，在[schenectadymuseum.org](http://schenectadymuseum.org)网站上搜索“电气历史的殿堂”）。



## 布里斯托尔液体同步阀容量计算器 | 1943

不，这不是让你来调试浪涌电容的。布里斯托尔给公司制作了传感器、记录器和其他仪器，测量从水到蒸汽再到煎饼面糊一样的液体和气体。这款手持的彩色计算尺可以让工程师根据所给的流体情况快速地计算出合适的类型和尺寸。布里斯托尔几年前关闭了公司：根据美国环保局的说法，他们公司环境极度恶劣，到处都是润滑剂、溶剂、PCB板和其他酸性副产品。这需要核算成本。

## 扑克帕尔游戏 | 1955

当筹码降下来以后，你想知道你是否能抽到中张顺子，然后伸手去抽帕里·格拉夫的扑克帕尔。猛地拉一下计算尺，你就能知道拿到什么牌才能赢（在抽牌或者沙蟹牌中）以及得到它的几率。你可以选择“假设”模式来设置游戏人员的数量、所需卡牌的数目、牌桌上展示的卡牌等。从1934年起的生意中，帕里·格拉夫一直是“幻灯片图、轮图、弹出窗口和其他立体营销产品的创新来源”（了解扑克帕尔如今的发展，浏览网站[poker-pal.com](http://poker-pal.com)）。



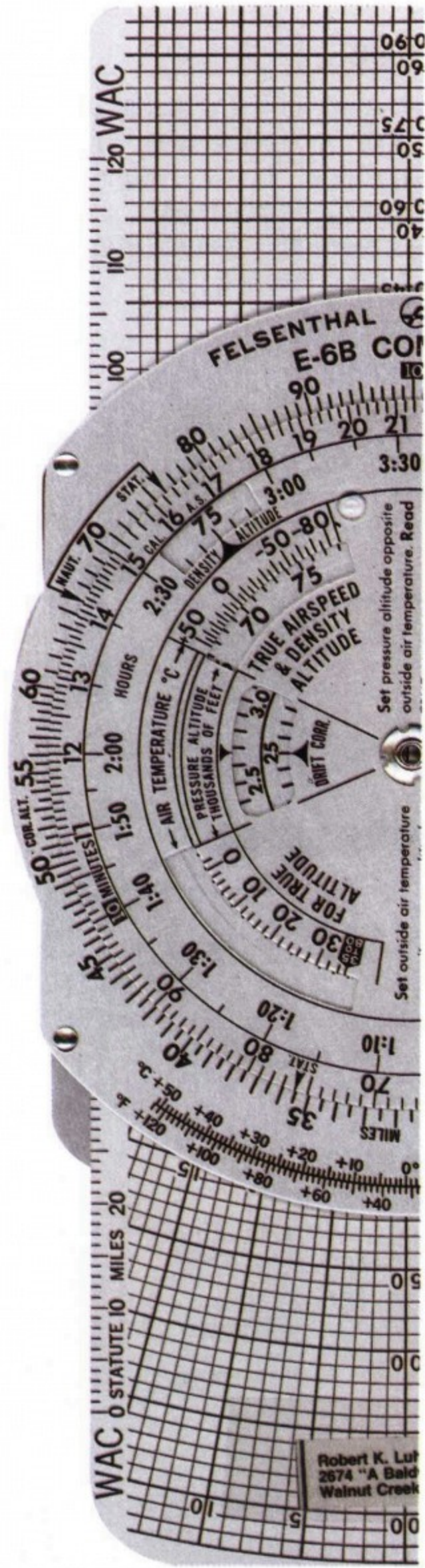
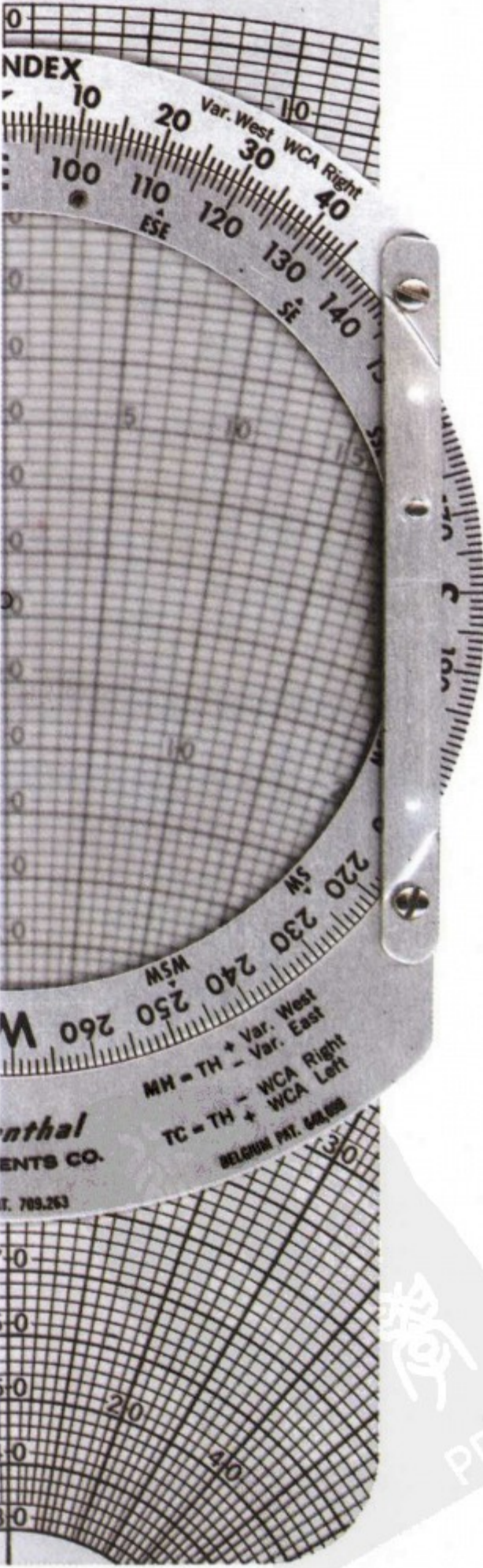


E-6B飞行计算机 | 1966

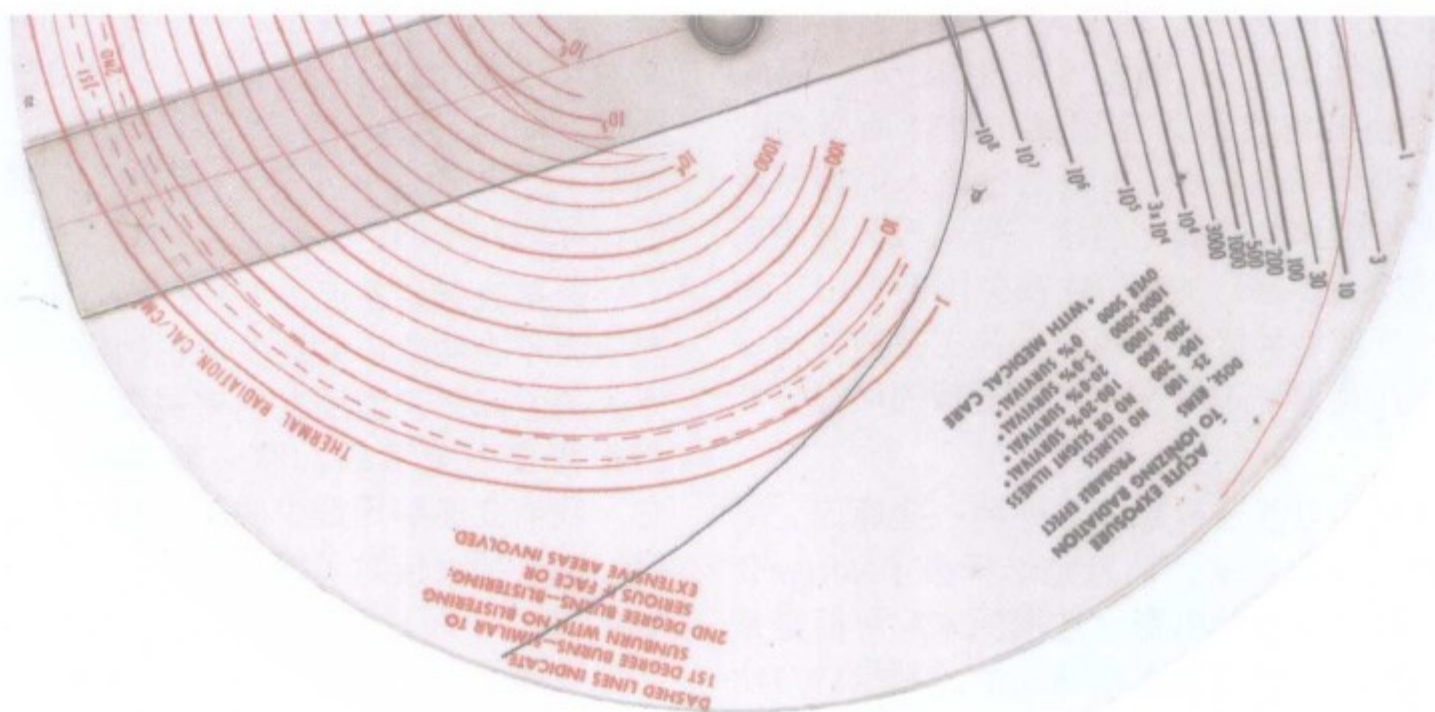
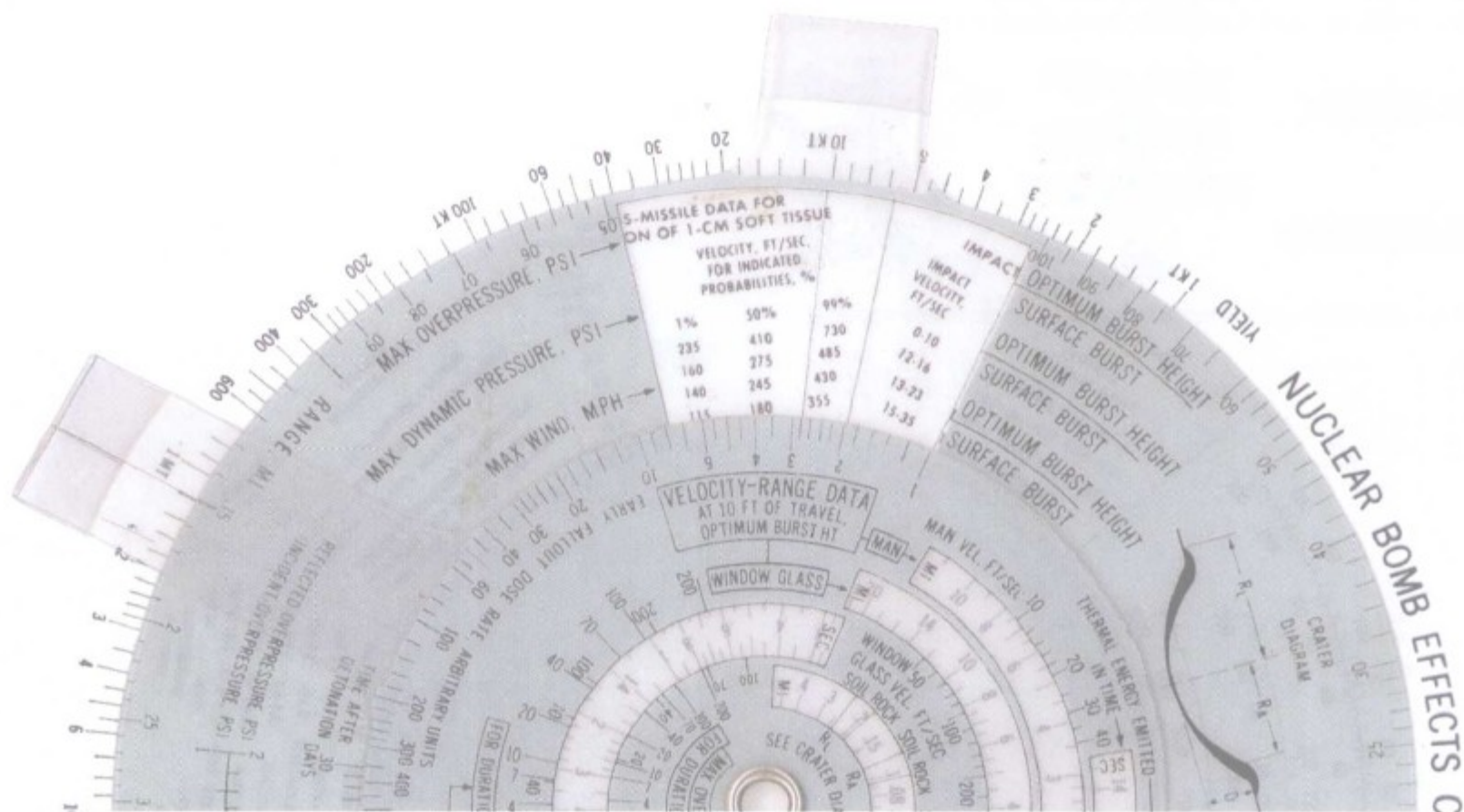
时间、速度、距离、燃料，这些是飞行员的口头禅。在原来（20世纪90年代以前），飞行员依靠这款装置来解决如“如果我飞行40分钟并且消耗75加仑，我什么时候会耗尽燃料撞到山上？”这类的问题。E-6B一方面专门用于计算这类问题，而另一方面用来计算出纠正风力的恶劣影响时的实际方向和速度。这些天，你可以花60美元挑选一个E-6B的数字版本来做一些更有意义的事，但是不要说“经验丰富的飞行员”就像是婴儿藏在你的胳膊下面（在duats.com查证“DUATS系统”看看现代飞行员是怎么记录他们的飞行旅程的）。

现在，当所有一切都安排好以后，令人欣慰的是使用专用计算机就像是使用锤子一样直截了当。

WIND SPEED & WIND CORRECTION ANGLE  
DIRECTION OPPOSITE TRUE INDEX ▼  
WIND DOT (W) UP FROM GROMMET (G)  
(EL.)  
COURSE OPPOSITE TRUE INDEX ▼  
TAS ARC UNDER THE WIND DOT (W)  
WIND SPEED UNDER GROMMET (G)  
CORRECTION ANGLE AT WIND DOT (W)







## 核弹效应计算尺 | 1962

20世纪60年代每个普通家庭最需要做的是什​​么？在那个年代建造一个防空室比起建造一个游泳池重要多了。原子能委员会与洛夫莱斯基金会联合开发了这款手持计算尺。想知道来自前苏联的洲际弹道导弹的爆炸力和打击地点吗？把轮盘转动到该值的区域，然后你就能看到爆炸半径的最大值、爆裂窗户玻璃的速度以及在5 000雷姆或者更高辐射量下存活的几率。这款计算尺给全家都带来了乐趣（更多有关自己制作核效应计算尺的历史和独家报道，参见[fourmilab.ch/bombcalc](http://fourmilab.ch/bombcalc)）！

罗伯特·卢恩是O' Reilly媒体公司的执行编辑，他喜欢搜集古时候的机械和饲养可爱的小动物。



# 二手货

哦！为什么旧的要比新的  
好用这么多？

**我**女朋友最近对我说：“我们去弄一  
辆泥地竞赛摩托车吧！”

“噢！”我说，“等等，泥地竞赛摩托  
车？”

根据她的意思，她的动机来自于最近一  
系列的重大事件。1.电影《深度撞击》：还记得两个小孩逃离因为流星撞击地球而引起的海啸的那个场景吗？2.报纸上全是人们为了避免“卡特里娜”号和“丽塔”号飓风的侵袭而引起的交通拥堵。3.我们住在美国旧金山东海岸的一片低地势区域，距离一片主要断层带仅仅只有几英里，灾后发生交通拥堵的潜在性非常高。

当然，可能还有除此之外的一些原因。毕竟她是一位审美家，而且她选择去了Netflix公司，那部神话般的电影《散漫周末》可能是最主要的影响，或者说是潜意识的。那是1971年有关泥地摩托车竞赛的电影，由史蒂夫·麦奎因提供资金和主演，其制作人与制作疯狂冲浪电影《无尽的夏日》的是同一个人。我们都喜欢这部电影，尤其是广告和商标前展现出的泥地摩托车竞赛的简单之美，让每一个业余参赛者看上去像极限运动饮料莱姆绿的广告。

《散漫周末》中最美的场景之一是障碍攀爬赛传奇人物马尔科姆·史密斯参加一项摩托车马拉松赛事的镜头。这场持续几天的比赛要求参赛者骑同样的摩托车，途经各种路况，穿过西班牙的一条崎岖的赛道，包括山地、公路、泥地、湿地和沙漠——类似于泥地摩托车环法赛。比赛当中只允许参赛者本人修理摩托车，甚至是更换轮胎。如果选手参加的是计时赛，每个人都必须在规定的时间内完成每一个

赛段，其中包括修理摩托车的时间。所以拥有过人的驾驶技术和成为一个有天赋的、非常有直觉的维修人员同样重要。这是一种令人耳目一新的形式：一场面向有才华的人的竞赛，他们不仅要懂他们的车子，还要有足够的气魄驾驶车辆。我喜欢看获胜的车辆冲过围栏和管带胶布制作的终点线。我说过赢得比赛不是首要的，因为每个用原来的车子在规定时间内完成比赛的选手都会获得奖牌。

我能够想象到我女朋友为什么会被吸引到，但是我仍然很疑惑。我和我一个最好的朋友对这个话题进行了讨论。“泥地摩托车竞赛？”他说，“你的女朋友建议你买一辆泥地摩托车？！不要担心她的动机，只需要说好的，好的，好的！”

于是我开始在泥地摩托车网站上看车子。我不得不在搜索中关注发动机的排量、容纳两个人的空间以及女朋友的审美要求。因为，如果你想要避免事故，你必须得很舒服地驾驶它。我需要能够用很少的工具和装备来修理车辆，这一项就排除了绝大部分新车，它们实在是太贵了，而且许多看上去有很大麻烦的旧车也被排除了。最终我们非常凑巧地发现了布勒塔克，这款20世纪70年代极富盛名的西班牙摩托车。我很快从克雷格列表网站(craigslist.org)上找到附近就有一辆。在网页上，我还发现了大量布勒塔克爱好者的网站，并且我发现社会的支持和提示对保持这款车子的活力非常有用。尽管最后一次说明书是20年前出版的，但不妨碍我把自己训练成合格的布勒塔克骑手。

购买二手货物，尤其是30年前设计的机器，总是有风险的。我可以预测从一个30多岁的混混手里买到它，他过去一直都在折磨它，现在想处理了它。因此，我非常高兴能到库珀蒂诺车道上观看一位中年骑手自信地驾驶着这款摩托车，他和摩托车都在向马尔科姆·史密斯致敬。在我们到达之前，他的驾驶有点“再





布勒塔克摩托车的辉煌时期也是工程学家复兴的时期。

见”的味道，很可能是表达追忆的意思。当我步入他的工作间的时候我十分兴奋。那里简直就是“到处都是工具，所有的工具都井然有序”这句话的缩影。这里就是工匠对车辆进行维护、保养以及关爱的地方。

令我好奇的是，车道旁一辆旧救护车停在一辆野马车和老式套件车旁边。当我和汤姆讨论油料变化的好处和我们新买来的布勒塔克摩托车的储油罐的时候，我女朋友从汤姆的妻子那里得知汤姆是一个热心的很有能力的业余摩托车骑手，并且他把救护车改造成了运输和工作间两用车。他的这项创造只有去过赛道上救护车里的人才知道。

汤姆的专业知识让他在旅途中很少陷入困境，我很开心从他那里学到了用双捆绑的技巧把泥地摩托车装到皮卡背后的办法（每只手把上一个，压起摩托车前端，锁住前轮，摩托车后部不需要捆绑）。我把这段不可思议的细节加入到我的报告当中的时候，我故意问道：“你是一名工程师？”他承认道：“是的。”有时候一个词都有让人遐想的空间，这里的暗示是他知道我也是一名工程师，而且我和他一样关心他的摩托车，我们并不是要将它

擦得闪闪发亮，而是开发出一个共生系统，知道它“嘎嘎”响的原因，在它们发展成更严重的机械问题之前解决问题。

现在我还有另外一辆旧摩托车。它需要定期地维护（我要定期测试驾驶性能）来保证能

“这里就是工匠对车辆进行维护、保养以及关爱的地方。”

在大落差以及有裂缝的地面上行驶。我选择相信灾难是不会发生的，而且现在我会在任何一个周末调节化油器并在四处骑行时想象自己在西班牙的摩托车马拉松竞赛中。

索尔·格里菲思在八爪鱼实验室 ([squid-labs.com](http://squid-labs.com)) 和电力研究人员一起工作的时候仍在思考开源硬件。



# “汽锤”耳机

蒂姆·安德森

一场关于盲人、花栗鼠、鲸鱼以及未来的讨论。



**我** 15年前制作了第一副“汽锤”耳机，当时我在给盲人做志愿活动。许多组织都致力于帮助盲人，包括美国国会图书馆（LOC）和美国明尼苏达盲文出版社，我就在这里做志愿者。

美国国会图书馆给盲人们发送有声读物，其能在特殊的橙色录音机上以半速播放。我过去常常和一些退休的电话公司员工一起维修这种机器。其他大多数的志愿者在隔音室将书籍录到磁带中去。我们志愿者得到允许从庞大的募捐物品当中自己选择要录的有声读物。我录的第一本书是《白鲸记》。比起美国国会图书馆那些沉重的机器，我更愿意用我的（没有商标名字的）随身听。我减小了随身听的电机转速，使其恰到好处，而叙述者的声音就像是一只花栗鼠。即使如此，也花费了“花栗鼠先生”很长一段时间才把这本书录到30盒磁带中去。在我印象当中，这本书是这么说的：“哦，孩子！这儿有一大堆比鲸鱼更现实的东西！吧啦吧啦吧啦！”

在那个时候，我开着一辆大众公共汽车，没有消声器，而且车身从美国明尼苏达州盐路离开后就生锈了。在高速公路上，驾驶室里的声音实在是太大了，我不得不戴上“汽锤”耳罩。尽管噪声很大，我还是想听到亚哈船长

（注：电影《白鲸》中的主人公）发生什么事了，所以我把耳机塞到护耳套里，制成了第一幅头戴式耳机，也就是本文的主题。

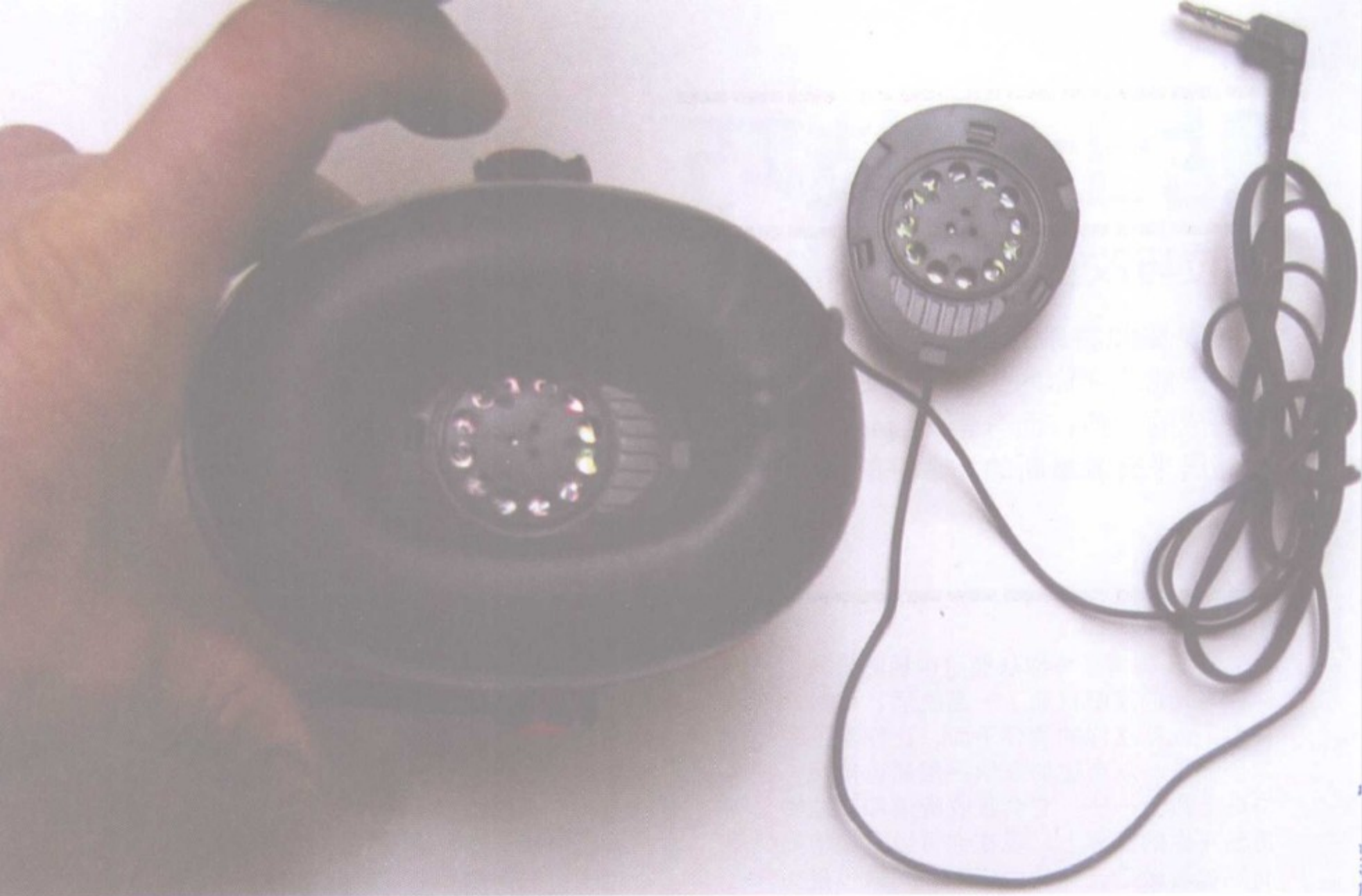
## 在嘈杂环境中的作用

这件作品是我设计当中最简单但也是最为有用的。没有它们，我在这个喧嚣的世界中会遇到很大麻烦。这些自制的高保真耳机比起Bose或者Sony的降噪耳机效果一样好，甚至尤有胜之，这是根据试过这两者的朋友感受而得知的。和那些商业品不同的是，这些耳机将噪声阻挡在外，而不是降低噪声。它们把噪声阻挡在外，你就可以在听音乐时把声音开得比较低来保护听觉。

我制作这些耳机已经很多年了，现在每天都在使用。人们有时候会问：“它不会有让人失去听觉的危险吗？”可能会，聋人会给你这样的答案。至于我从来没有出过任何问题。我的朋友都在使用这种耳机，也没有给任何人带来过伤害。

开车越野的时候，我会从当地的图书馆准备5加仑的有声读物在路上听。这是让我在长时间的旅途当中保持清醒和（有时候）头脑冷静的唯一方法。当我抵达目的地的时候，我就把磁带邮寄回图书馆。





## 自己制作头戴式耳机

成本：20美元 制作时间：1分钟 复杂度：无

### 三种素材

- 1) 从McMasterCarr ([mcmaster.com](http://mcmaster.com)) 或者其他供应商那里购买产业化的护耳罩。这些是Peltor公司的H10A型号，我所找到的最好的。它们可以隔绝30分贝的噪声而且内部有一层凸缘用来固定听筒。
- 2) 任何航空或者随身听的耳机，每个耳朵都有一根线。
- 3) 剪切工具。

### 步骤1：剪断听筒塑料环

剪断或者咬断连接耳机听筒的塑料环。注意直角式的听筒插口。这种类型非常好，比起直插式会更少地损害随身听。直插插口需要把音频输出座从内部的焊接点撬松动。有软电缆更好。

### 步骤2：把一个听筒塞到其中一个听筒

让我再说一遍，Peltor公司的H10A型号最适合这么做。它们内部有一层凸缘用来支撑听筒。

### 完成！

重复制作另一个听筒，完工！尽情享受吧！

蒂姆·安德森，Z公司的创始人，在[mit.edu/robot](http://mit.edu/robot)网站上拥有个人主页。

## 贴士和技巧

### 头盔式耳机

你可以从网站[www.makezine.com/05/heirloom](http://www.makezine.com/05/heirloom)上参考我为骑自行车和风筝冲浪而设计的头盔。在图片中，我试着内置Peltor头盔式耳机。这样比直接在头盔下戴耳机舒服多了。但是我还是喜欢摘掉头盔，只戴着耳机。所以我在头盔下又使回了头戴式的耳机。

### “双层尿布”技巧

在非常嘈杂的环境中，除了这些耳机外还要用泡沫耳塞，并把音量调节到合适的大小。好的泡沫耳塞可以隔绝27dB的噪声。接口合适的时候，这些耳机能够隔绝外部大约30dB的噪声。在理想状况下，这两者的结合可以隔绝57dB的噪声，但是我要把这个数字留给科学家来证明。它非常的安静。

### 听什么？

我推荐有声读物。听完了500多本磁带上的书后，我发现自己掌握了许多有用的知识。许多公共图书馆都有有声读物的合集。如果你想要的书他们还没有，他们还会考虑去购买。



# 贴士和技巧

## 小技巧改变大生活。

现在和将来谁不会欣赏真正上佳的贴士？尤其是那种当一个读者仿效以后，“能改变你的生活”的贴士。有些贴士非常实用，像找到一个办法来去掉玻璃造成的划痕；而有些更有创造力，比如如何制作折纸信封。我们都要依靠朋友和邻居来交流最新的和最好的贴士。

——亚文·奥莱理

### 玻璃酒杯的贴士

汤姆·布雷泽将你从尴尬中拯救出来：“当你在当地的酒吧打翻了一品脱酒，那张鸡尾酒餐巾纸就粘在你的酒杯下面，让你看上去绝对像个傻子。从旁边的家伙手里抓过盐瓶，在餐巾纸上撒上一些。它会吸收啤酒和凝结物，不再粘在你的酒杯上。现在你可以自在地喝啤酒而不被看做是无知的白痴了。”这也是为什么我们当中有人只在家里喝啤酒的原因。

### 内胎的用途

本书的专栏作家索尔·格里菲斯他的作品都是什么？比起一根蹦极绳有用得多，他用自行车内胎制作各种东西，包括在工作间里制作失败后把破碎的东西系到一起、把冲浪风筝的齿轮捆在自行车的后座上、把风扇带固定在唐人街一辆破旧的公共汽车上。大多数自行车维修点会把用过的内胎扔掉，所以他们很愿意把它们给你。

### 拒绝划痕

CRT显示器上有划痕？眼镜模糊不清？不用换一副眼镜或者购买昂贵的防划痕产品，只用一点点牙膏（确保是膏状的，而不是胶状的，有发酵粉则更好）就够了。用无绒布擦拭划痕处，用中等压力转着小圈擦拭一两分钟，然后擦掉。

### 系鞋带的好方法

詹姆斯·阿伦希望你永远不会再被鞋带绊倒。按照正常的方式系你的鞋带，但是在第一次打完后，在穿过第二个结之前在第一个结上缠绕两次。“是的，非常简单，”他说，“打的结不会再脱落，不需要再打两个结了，而且你仍然可以拉动鞋带空余的那端来解开鞋带。这种系鞋带的方式适合于自行车鞋（非常怕鞋带松开）、跑鞋、礼服鞋、靴子，尤其是小孩子的鞋！”



## 便携式网站

### DIY便携式电脑垫脚

如果你可怜的便携式电脑垫脚在春天的细雨中就像是樱花一样脆弱，那么这里有解决的办法。这一页上有简单的DIY指导来制作更坚固的替代品，价格只是商店中所售同类产品的1/10。所有你需要准备的材料只是一包自粘式的表面保护膜（那种可以放在灯下面的）和一把坚固的钻孔器。[the-wabe.com/notebook/laptop-feet/](http://the-wabe.com/notebook/laptop-feet/)

### 交流小技巧

整个贴士网站都提供“那些已知中的专业秘密”。每个博客都采用读者相互交流提交的技巧的形式。给出技巧的人包括从玻璃清洗工（玻璃两面都要清洗，这样你就能知道玻璃上的斑点在哪一面）到在伊拉克作战的士兵，他们用彩带罐探测炸弹引线（在黑暗的屋子里喷出来，彩带甚至会附着到最细的引线上）。这些技巧实用而又优雅，这个网站是为什么我们更加强大的证明。[tradetricks.org](http://tradetricks.org)

### 保质期指数

想知道你的蛋黄酱真正的保质期吗？放了好久的苏打罐头还能吃吗？怎么区分食品只是尝起来有点味还是真正会让你生病？“超简单”有一张详细的列表，上面有77种常见食品的保质期，能解决你最后一分钟的担忧和深夜的忧虑。[makezine.com/go/shelflife](http://makezine.com/go/shelflife)

### 放弃闲置的东西

Freecycle是全球性的网站，当地组织用邮件列表服务把他们闲置的东西寄给网站——用过的沙发、训练装备、用坏的但是结实的电子产品、胶卷盒、纸箱子、植物插条等。每个人都能从网站获益：提供者腾出了车库的空间，获得者得到了免费的物品，垃圾填埋场减轻了负担。还有，你满足了邻居的心愿。[freecycle.org](http://freecycle.org)

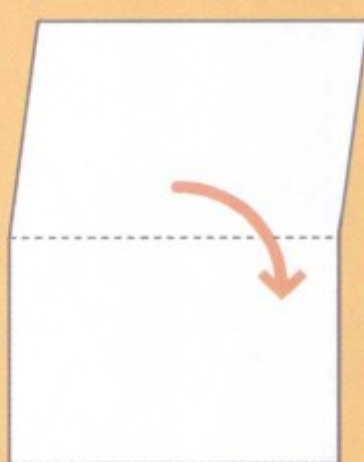
### 照片的GPS标记

连入Nextel网络的摩托罗拉i860手机有一款应用，可以让你上传地理标记的手机相机照片到网站上。“你甚至可以直接上传一个复活节彩蛋到[flickr.com](http://flickr.com)网站上，”艾伦·史密斯说，“手机给彩蛋加上了城市、州、邮政编码的标记，通过这些可以知道照片是在哪里照的，就像是地图求索链接。进入你的Flickr邮箱，在第一个起始页面按下#\*你的识别号\*8750#，弹出的窗口就可以让你进入到Flickr邮箱并获得密码。”[geosnapper.com/mobile.php](http://geosnapper.com/mobile.php)

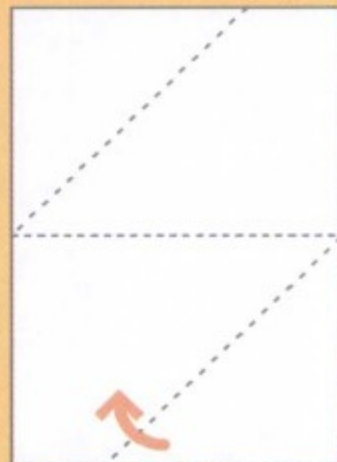
## 折纸信封

写信可能很快就会变成消失的艺术了，但是**马克·布朗**找到了让它重放光芒的方式。Flying Pig，一家异想天开的折纸动物网站，有免费下载的PDF文档教你制作折纸信封。“我已经看到了好多种折信封的方法了，”布朗说，“但是最简单和最美的，无一例外，是这一种。实在是太酷了。”

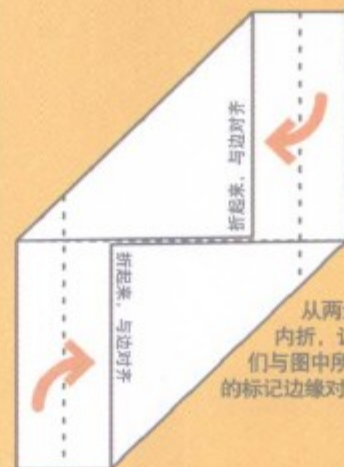
[flying-pig.com/pagesv/envelope.html](http://flying-pig.com/pagesv/envelope.html)



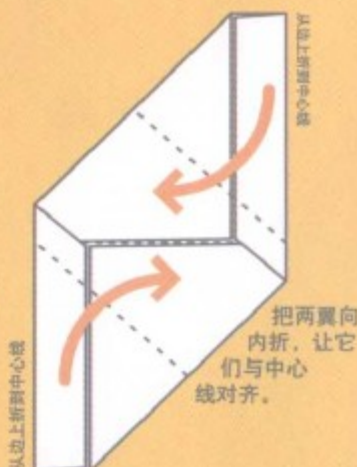
准备一张8.5英寸×11英寸大的或者A4纸。从中间水平对折出一个清晰的痕迹。这是你的中心线，重新打开这张纸。



对折两个角，并和中心线边缘对齐。



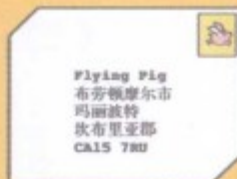
从两边向内折，让它们与图中所示的标记边缘对齐。



把两翼向内折，让它们与中心线对齐。



把两翼的尖部塞到小袋内，这样就差不多了，把它翻过来，写上地址。



循环下去！把这些步骤打印出来，制作成信封，寄给你的朋友吧。

© 罗布·艾夫斯 / Flying Pig 2004  
[www.flying-pig.co.uk](http://www.flying-pig.co.uk)  
这是从菲尔·灵顿发给我的设计中得知的，谢谢！



户外运动

# 电动汽车

● 符合道路法规的电动汽车时代即将到来，这不是从日本或者美国底特律开始，而是从你邻居的车库当中开始的。

查尔斯·普拉特

● 马克·蒙戈罗将他的菲亚特汽车进行了部分电气化，因为他想让它跑得更快一些。他在汽车和改装上花费了不到5 000美元。改装后的汽车有12块电池，能够以每小时65英里的速度行驶40英里。



● 周五晚上的美国波特兰国际赛道上，一群年轻人聚集在一起，炫耀着他们奢侈的暴力跑车。在聚集点之外，紫色的烟雾在水银聚光灯的照耀下徐徐飘扬，扬声器的回声伴随着V8s汽车发动机隆隆的轰鸣声。在这个全美国的仪式中充斥着汽油和雄性激素的味道。我坐在乘客座上，与现场的气氛格格不入——一辆长方形的邮政送货车，完全由电池提供动力。

车的主人——“野人”罗德里克·怀尔德在Discovery频道上做了一个小时的改装展示。他改装汽车的动机很简单：证明电动汽车不只是用作高尔夫球车。

当我坐在怀尔德后面的乘客座上时，我战战兢兢地知道如果他猛踩油门，电动汽车驱动的重三重奏会让所有4英尺宽的赛车轮胎受到来自40块塞德里克XCD蓄电池2000A 240V的电流冲击。这可是有将近50万瓦特，足够50个普通家庭的用电量了。

“我小的时候，”怀尔德回忆道，“我父亲是一家克莱斯勒经销商的服务经理，他对我说汽油动力车是非常愚蠢的。发动机气缸得上升、停止、又下降——效率非常低，”他微笑着沉思，“如果我能开着这辆超过两吨重的邮政车飞驰1/4英里，可能人们会改变一些他们对电动汽车的偏见。”

几分钟之后，我从车上下来了。他开始加快速度，连车轮都开始冒烟了。速度最终达到了每小时80英里，但他很失望，他想突破时速100英里。

在危言耸听的“石油峰值”言论和汽油价格一年内上涨了50%的时代里，电动汽车提倡者看到了前所未有的机会，给那些仍然歪曲和误解电动汽车的人发去信息。电动汽车并没有价格虚高，也没有超重，就像通用汽车公司的EV-1和丰田公司的RAV4，他们也不再发表那些站不住脚的谬论了，像以前他们说道Gizmo或

者是Twike电动车就像是重播的美国动漫《杰森一家》中的难民一样。

现代电池和高安培数的控制器可以满足任何合理的速度需求，使一辆跑车看上去跟普通车一样。事实上，如果你拥有最基本的机械技术，你只需花大约7 000美元就能够将自己的汽油动力车改装成电动车，得到一辆零排放的汽

“如果你拥有最基本的机械技术，你只需花大约7 000美元就能够将自己的汽油动力车改装成电动车，得到一辆零排放的汽车，还有值得自夸的足够的扭矩来迅速启动。”

车，还有值得自夸的足够的扭矩来迅速启动或者（更明显地）在高速公路上能够加速到75英里。

这似乎是高性能汽车不可能实现的梦想，仿佛是在生态乌托邦限制下的高性能汽车提出了显而易见的问题：如果电动汽车这么容易制造，跑起来消耗这么低，开起来这么有乐趣，为什么我们不都开电动汽车呢？从长远来说，为什么现在的自动生产线放弃了电动汽车，而选择了性能比较低，而复杂度高、价格贵的混合动力车，还要从他们的排气管排放造成温室效应的气体？

● 周六的早晨，怀尔德结束了自己的赛道冒险以后，拖着自己的邮政车进了美国波特兰市，这里有个各式各样的汽车分类集散地，位于乡村酒店外的一个停车场。这个全年都有的有关符合道路法规的电动汽车的集会正式得到了当地市长约翰·韦兰的赞助，他的后院创新工程和坚持不懈的传教活动奠定了他在电动汽车领域的崇高地位。韦兰展示了他的三项创新：对1972年产的达特桑轿车的适度改造装饰，让它成为了足够完美的展览汽车；另一辆1972年产的达特桑被称为“白色僵尸”，是世界



上最快的一辆符合道路法规的电动汽车，只需12秒即可跑1/4英里；还有，好像是人们需要证明自己的幽默感，一辆草坪拖拉机加入了重低音立体声系统。

韦兰是乐观、友善和坚韧的一个人，即使有个多疑的老年参观者对他有无法避免的抱怨：“你要给这些东西充电吗？”

好吧，是的，你必须得给你的电动汽车充电，就像是你要给自己的便携式电脑、iPod、手机充电一样。这时我们无法避免地要提出一个问题：“要充多久？”

几乎所有在这里展出的电动汽车都有同样的限制：行驶40英里左右就需要充电。这无法避免地给人们带来了怀疑和沮丧，因为一罐无铅汽油通常能持续行驶200英里以上。尽管事实上我们很少有人用这么大的容量的油箱。美国的家庭有一半以上拥有两部或三部车，而且第二部车一般用来执行接送孩子上学、上班通勤或者去超市这类任务。按照这样一个工作周期，40英里范围的电动汽车足够使用了。

当福特和通用这样的大型公司开始生产电动汽车的时候，他们甚至不会尝试追求短途的车型。相反，他们会尝试用大型的电池组来支撑车辆行驶更远的距离，尽管这样会占据车内的空间和降低汽车的性能。结果是，电池容量与车内空间是令人不悦的矛盾体，无法使所有人都满意。

记住这个愚蠢的抉择吧，后院制作者们承认了现在电池技术的限制，牺牲了电池的容量来节约车体重量、降低成本和最优化驾驶性能。这里有一个经典案例：一辆小型的绿色老式菲亚特汽车，和大众甲壳虫汽车差不多大小。“我一直都在用菲亚特，”它的主人马克·蒙戈罗评论道，“但是它们不如汽油动力的汽车跑得快。”把十几块电池组塞进后置发动机的空间后，他的车子还能盛下4个成年人。“我买它花了2 500美元，”他说，“又花了2 000美

元对它进行改造，用了许多网上购买的或者朋友那里的二手部件。我差不多花了一年的时间进行摆弄，每个地方都要花几个小时。我这么做是因为这非常有趣。”

蒙戈罗载着我在后街转了几圈，我注意到他的汽车能轻易承受各种速度的变化，而他并没有换挡。“第二挡时车速高达每小时45英里，而第三挡更是高达每小时75英里。”他解释道。而且在红灯过后汽车起步的时候也不需要踩离合，因为电动车在准备起步的时候不需要增加转速。

返回停车场后，我参观了里克·巴尼斯1986

“开车路过加油站和戒烟的人路过陈列香烟的便宜店有同样的优越感。中东地区的石油？当然，我以前也烧过——但是，我现在用不着了。”

年产的“雪佛兰急速”，展会上最土气的一辆车。“我想把它改装成Yugo牌汽车，”他说，“但是我发现已经有了成品了，在美国西雅图有出售。”他说应该有个活跃的电动汽车的二手市场，因为没有人愿意把自己的汽车扔掉。他不愿意在这个汽车展上展示他的这辆车，因为这辆车不是展车。他每天开着它往返于当地一家英特尔芯片工厂去上班。

在另一个极端，出生于俄罗斯的电气工程师维克多·吉洪诺夫展示了还在进行的一项研究：一辆1991年的本田CRX汽车，由最先进的锂离子（Li-Ion）电池提供动力，这种电池能提供更长的供电时间，但电池的高内阻限制了电流强度和加速。为了进行补偿，吉洪诺夫加入了一个庞大的电容阵列，在本田车后端斜背窗下可以看到。“总共有160个电容，每个电容为2 700F。”他告诉我们。

另一个提倡锂离子电池的工程师是尤卡·贾伟南，他是从芬兰坐飞机过来的。贾伟南又高又瘦、富有激情而又在所有电力事物上固执己见。他制造了一辆锂离子电池供电的摩托车，





图1 罗德里克·怀尔德50万瓦特的邮政车在它的拖车上，准备在美国波特兰国际赛道与符合道路法规的高速赛车竞赛。

图2 汤姆·真（图左）想把他的达特桑Z轿车电动化的时候，从电动汽车老手唐·克拉布特里（图右）那里获得了帮助。而且原来的所有部件都在运作，包括电动车窗和收音机，汽油发动机被一组3个电动发动机取代了。

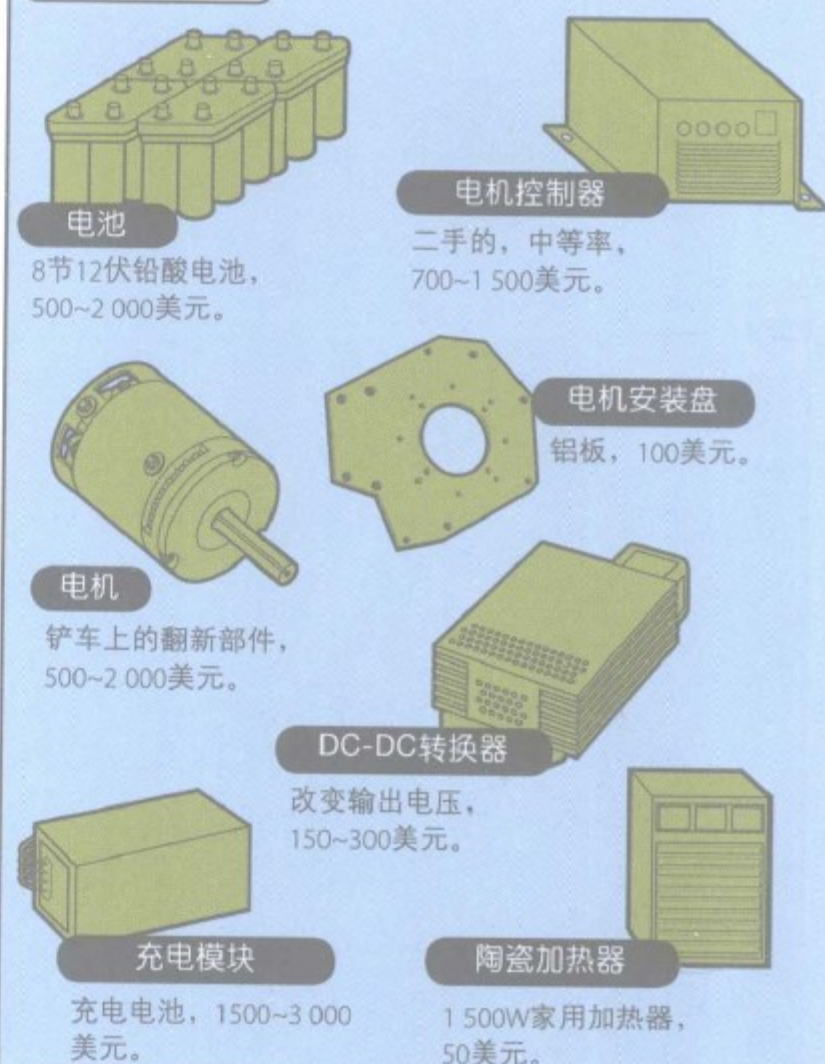
图3 约翰·韦兰的混凝土地板上陈列的是典型的电动汽车改造工具：8块12V铅酸电池、一个铲车电机及控制器、充电模块、DC-DC转换器、安装硬件、传动系统耦合器。包括电池在内的总成本为7 000美元。



## 拆除



## 安装



而且最近他的公司获得了政府提供的基金来开发电动汽车电池。“一块铅酸电池在彻底坏掉前能让你行驶25 000英里，但是同样的锂离子电池轻易地就能让你行驶150 000英里，”他说，“一副电池能用10年，每次充电可以行驶160英里。”他相信锂离子电池的价格会降下来，因为中国在电池研究上投资了20亿美元而且在西藏拥有丰富的锂矿。

大多数电动汽车制造者仍然喜欢用可靠简洁的铅酸电池和翻新的直流铲车的电机。像韦兰和怀尔德这样的先驱者已经在10年前就将制作过程系统化了，在你转动换向器的指针来改变时序的时候，你可以安全地将96V电压强加到48V的电机上。吉姆·赫斯特德经营翻新铲车电机的工作已经24年了，他看到电动汽车改造者的做法后十分震惊。他现在是个真正的信徒，和研究计算机的书呆子们住在一起，虔诚地传播着教义。

“这对我来说非常兴奋，”他说，“我想让更多的这种车辆行驶在道路上。我按照改造电动车的人的预算提出方案，让他的车最富有性价比。给我一部电机，我会还你一个可调的正时系统。我想制作一个翻新套件，以一种用

户友好的方式来做这些需要有一定技术基础的工作。”

他的话听上去可能有些夸口。“过去40年里，起码出现了几千种不同的直流电机模型，有一些非常适合用在摩托车上。我要绕一对电机，它们可以从串联到串并联，再到并联来实现三级速度调节。我能为此做一些工作感到自豪。”

展会结束后，我参观了韦兰位于郊区的家后面的车库，里面有两辆车，他给我展示了改造所需的部分工具。他只花了10分钟就收集并摆放好了8块12伏的电池、一部电机（从铲车上翻新的）、一个控制中等功率的控制器、一些重载铜线以及一个充电装置。再加上少量的辅助装置，比如一个5 000Ω的电位器，安装在油门踏板下，成本不过10美元，这是你所需的全部器材。教学一目了然：电动汽车改造非常适合后院制作者们，因为它实在是太简单了。

改造的第一步是找一辆“实验用车”，一般可以去报废场找那种轻型压缩燃油动力汽车。把车上大部分的机械部件扔掉，包括发动机、散热器、输油管、汽化器、空气过滤器、





● 约翰·韦兰心爱的1972年产的“蓝色小气鬼”达特桑轿车还包括发动机盖下附加电池上的塑料保护盖，旁边是一个绿色的“哥斯拉”控制器。





一个大型电机安装在发动机盖下驱动前轮和两个及以上的后轮，邮政车可以跑得让它全部四个4英尺宽的轮胎冒烟。

点火系统、起动电机、排气管、消声器、媒触转化器、燃油泵以及（必然要扔的）油箱。电动汽车不需要任何一个这些外围设备。而且电动汽车引擎的大小只是四缸燃油引擎的1/4，效率是它的4倍，而且更为可靠。电动汽车不需要外部冷却系统、过滤系统和供油系统。

在你请到吉姆·赫斯特德这样的人帮你调节好电机以后（或者你可以在电动汽车部件 [evparts.com](http://evparts.com) 这样的商家购买预先调节好的电机），你需要把它牢固地安装在车体上。过程非常简单，因为你不需要橡胶式避震器。为了把电机连接到你的变速器上，你可以到当地的金属制造车间，花费大约100美元打一个钻孔直径为1/4英尺的铝盘。你还需要一个集线适配器来连接电机轴和你已有的飞轮和离合器。这些适合许多类型汽车的配件能够在网上的各种电动汽车部件零售商那里买到。

连接电池的时候要十分小心，因为它的电压高达96V，对人体十分危险。建议购买一些指导如何改造电动汽车的书，比如迈克尔·布朗写的《改造》或者鲍勃·布兰特写的《制造自己的电动汽车》，另外浏览技术知识网站论坛也是不错的选择。

预算在5 000~10 000美元之间，如果你想增加额外的设备，比如用独立式电机来给空调压缩机、方向盘、刹车提供动力，花费要更高

“一块铅酸电池在彻底坏掉前能让你行驶25 000英里，但是同样的锂离子电池轻易地就能让你行驶150 000英里。”

一些。一般电动汽车改造者都会选择轻型的汽车，这样就不需要功率辅助装置了。

在冬天的几个月里，电机的效率实际上是



对它不利的，因为实际上它没有产生余热给汽车内部保温。所以你还可以用现有的汽车加热器，如果你插入了一个家用类的1500W（最小功率）陶瓷加热器。当你用直流电池给它供电的时候，它会消耗你10%~15%的电量。

寒冷的天气同样会影响电池。在32°F时，铅酸的电气化学反应产生的电量只是80°F下的一半。你可以用泡沫塑料把电池盒包起来，把汽车放在车库中过夜。另外，根据韦兰所说的：“如果你愿意买镍镉电池，它们循环使用的寿命可达数千次。现在在二手市场上也可以看到。在20°F的时候，它们还会保持98%的电量。镍金属混合物和铅离子都不会受到低温的显著影响。”

无论你使用哪种电池，它们都需要保养。你要避免完全耗尽它们的电量，而且要用合适的装置给它们充电。用的时候小心一些，它们可以用好几年，而且你会很愉悦地开着真正独一无二、没有噪声的、无污染的汽车。当你开车路过加油站时，和已经戒烟的人路过陈列香烟的商店有同样的优越感。“中东地区的石油？当然，我以前也烧过，但是我现在用不着了。”

当然，电力来源可以有很多种，比较理想的方式是水力发电和风力发电。即使是用石油做燃料发电，大功率的发电机要远比小型内燃式发动机有效和环保得多。还可以用国内煤

矿的煤作为燃料，当然，我们有丰富的储量。你的电动汽车可能没有百万级的功率来实现那种暴力的加速方式，跟罗德里克·怀尔德狂野的邮政车一样。但是它要比混合动力车更有加速度，同时更简洁、更可靠、更廉价和效率更高。“开混合动力车的唯一原因是它非常流行，”韦兰说，“不用担心电池电量的耗尽。人们还可以去加油站加汽油拯救自己。”他很悲哀地摇了摇头：“这成了他们的心里支柱！混合动力车在为大众指导错误的方向！”

比起纯电动汽车来说，油电混合动力汽车不仅仅是“瘸腿”，简直是“残废”，因为混合动力车的电池只能通过汽车的汽油引擎充电。可能是为了努力避免“电动汽车的耻辱”，汽车制造者们放弃了任何从外部给电池充电的选择。如果这种功能被加上，韦兰指出：“你可以一整周都在城市里开着混合动力车而不用转换到汽油引擎的模式。但是你可以仍然保留着它，以防高速行驶的需要。”

大型的自动化生产公司要多久才能停止他们那种以为人们不愿意从墙上的电源插座给汽车充电的想法？

幸运的是，我们不需要再考虑这个问题了，韦兰车库内的地板上就给了我们轻易解决的方法。如果你每天的行驶里程低于40英里的限制，你能够立即获得为你量身打造的电动汽车，所有的工作你自己就能完成。

## 混合动力车的充电

为什么混合动力车有了充电插头后还要有油箱？自动化工厂给出的解释是存储大型电池电量所需的“满罐”又贵又重。但是许多混合动力车的车主正在做充电式油电混合动力车（PHEV）的改造，而且一个非营利性组织CalCars以各种形式支持他们并致力于PHEV在汽车制造业者中的发展。

如果想改造非常流行的一款车丰田普锐斯，你可以用5kW的电池组替换它自带的1.3kW的镍氢电池，增加一个功率转换器和一个充电插头，调节控制系统，让汽油动力引擎在汽车高速行驶的时候运转（或者完全不让它运作）。结果是一台可充电的普锐斯绕着小镇行驶而不用烧一点汽油，尽管在纯电动模式下速度没有办法提得很高。

——保罗·斯宾拉德

## 资源

电动汽车讨论和建议网站

[madkatz.com/ev/evlist.html](http://madkatz.com/ev/evlist.html)

相册（超过600辆自制的电动汽车）

[austinev.org/evalbum](http://austinev.org/evalbum)

电动汽车部件：

[evparts.com](http://evparts.com), [ev-america.com](http://ev-america.com),  
[manzanitamicro.com](http://manzanitamicro.com), [cloudelectric.com](http://cloudelectric.com)

更多有关电动汽车的链接：

[pages.prodigy.net/noela/new\\_page\\_2.htm](http://pages.prodigy.net/noela/new_page_2.htm)

维克多·吉洪诺夫的“高端交流驱动系统”：

[www.metricmind.com](http://www.metricmind.com)

北美电动汽车竞赛协会：

[www.nedra.com](http://www.nedra.com)

查尔斯·普拉特是《连线》杂志的资深作家，著有科幻小说《硅人》。



户外运动

# 下潜， 修理调试！ 继续下潜！

● 这是有关在第8届国际水下自动装置竞赛中下潜和游泳的问题。

拉里·哈蒙

● 在美国圣地亚哥空海作战系统中心的训练池内，一位海军潜水员正在解开乔治·泰克自主制造的机器人潜艇上的钩子。这个潜艇在19支队伍的竞赛中取得了第12名的成绩。





周五晚上11:30，在美国圣地亚哥，一群来自不同大学的学生们穿着浴衣和睡衣，聚集在一个海湾度假酒店旁的游泳池旁。

但是和你想象的不同，这并不是在啤酒宴后的社交活动。他们躺在躺椅上，在便携式电脑上做最后一步的程序编写，或者是在水池中修理着大个头的潜水艇，看上去就像是用工业建材、PVC管和多余的PC组件建造而成的。

这些学生们代表整个美国和加拿大的大学和商学院的19支队伍、一支海湾地区高中队伍，甚至有一支来自印度的队伍。他们正在准备第8届国际水下自动装置竞赛，这项赛事是在俯瞰太平洋的空海作战系统中心（SPAWAR）训练池内进行的。

与赛事息息相关的是20 000美元的奖金，其中第1名会获得5 500美元。考虑到制造潜水艇所需的成本和时间，奖金并不是他们的动力来源，而是足以自夸的经历。

水下自动装置竞赛涉及3个任务。首先，潜水艇由一架小型轻便的起重机吊入空海作战系统中心阴暗的训练池中，它必须能够自己下潜，并潜行通过水下大约有5码远的闸门。这是要证明潜水艇能在水下直线航行。

接下来，每艘自动潜水艇必须定位到一个闪烁的灯塔，并靠上去完成水下靠岸。

最后，潜水艇必须找到一段水池底部弯弯曲曲的管子，然后沿着管子前行，直到发现一个明显的缺口。一旦找到缺口以后，它必须要抛落一个标记来验证缺失的那段缺口。最后一个阶段需要潜水艇在标定目标的区域接收到并找到一个声波发生器，浮出水面完成任务。

在度假村的游泳池里，这些队伍正在做跟踪管道线仿真的试验，或者是在池边的露台上修理他们的潜水艇。

安迪·林蒙科尔士，美国南方州立理工大学电气工程专业学生，居住在美国亚特兰大附

近，他说他们队伍获胜的机率就跟高中橄榄球队打败亚特兰大猎鹰队的机率一样渺小。

他的这个橄榄球的例子在矢量推力、压力传感器和声纳脉冲的谈论当中并不合适，因为他很快就明显地从其他学生当中脱颖而出了。

“我过去是一名警官。我们的拆弹小组有大型的遥控机器人，这种机器人第一次让我把它和以前我见过的机器人弄混了，而且它很快就征服了我的心。我们的拆弹小组有4个人，都是同龄人。当我们独自和遥控器一起呆着的时候，它看上去就像是一堆人围坐在一起玩

“每一艘潜水艇都需要大量的捆扎带和管道胶布，在穿过池底损伤诱导实践中受到损伤后能够快速修补。”

PlayStation游戏。我们坐在那里来回地拨弄操纵杆，唯一的遗憾是没有开火按钮。

所有的队伍明天早上7点要到水池旁参加预赛。围绕着水池有19顶帐篷，按照去年的名次，排成了一个L的形状。最顶端的5顶帐篷中是胜算比较大的几支队伍：依次是麻省理工学院、康奈尔大学、魁北克高等技术学院、罗德岛大学和杜克大学。

排在名单底部基本上都是第一次参加竞赛的，像美国北卡罗来纳州立大学、印度水下机器人学会、美国佐治亚理工学院的海事机器人学会以及美国德锐大学。

就像艺术家被要求画同一幅肖像，但是用的技术、经验和预算有很大的不同，每支队伍都要完成同样的挑战。

“在水中工作很美妙。”达里尔·戴维森说。他是这次竞赛主办方国际无人驾驶车辆系统协会（AUVSI）的执行董事。

“当你想到飞机工业，它是非常具体和非常优雅的，”他说，“这里并非如此。一些参赛队员做着让他们感到非常美妙的工作，但是这种情况并不多。当他们涉及动力系统和电池



供电系统，一些参赛队员使用了非常小的计算机，所以他们将所有的工作打包塞进了很小的处理器中。有一个队设计了盒子状的潜水艇，看上去就像是罗德岛。如果你的设计是瘦长而呈流线型的系统，入水的时候消耗的能量就会比较少，但是一旦它开动起来以后，就比较难调整和修正方向了。而一些圆形的潜水艇就更容易操控了。

预算越高，潜水艇的功能就越复杂。很明显，来自印度的这支队伍预算并不高。

事实上，团队成员阿努·塞加尔说他们的总预算为1000美元，还包括了到美国圣地亚哥的旅程费用。为了节省开销，整个队伍都住在埃尔卡洪市廉租区的一个亲戚的家里，在圣地亚哥的东面，距离大约有20英里远。

他们抵达目的地后购买了包括主体在内的大部分潜水艇部件，主体是一个黑色方形的防水手提箱，带手柄。舱底泵电机给潜水艇提供了四重动力——主体的每面都有一向下和向上的动力，从表面上看上去就像是陀螺蝙蝠一样。

他们没有多余的预算来购买任何一款照相机和监听设备，这也意味着他们无法完成最终的任务。

无论一个队伍花费了多少钱，每一艘潜水艇都需要大量的捆扎带和管道胶布，在池底穿过损伤诱导实践中受到损伤时能够快速修补。当一艘潜水艇在浮力上出现了问题时，用一小撮螺丝上的垫圈或者一个填满硬化绝缘泡沫的塑料可乐瓶就可以保持潜水艇的平衡。

但是浮力问题是这些问题中最基本的，还有烧坏船体、漏水、软件问题等一大堆其他问题。墨菲定律今天得到了充分体现。

在预选赛当中，大多数潜水艇都在完成任务的时候出了故障，只有少数几艘顺利地完成了整个任务。

总决赛在星期日举行，夺冠热门美国麻省

理工学院的潜艇因为受到了太阳光反光的干扰偏离了轨道，最终获得了第3名。而美国佛罗里达大学的征服者号潜水艇主体呈圆柱形，装有后扰流板和解决浮力问题的泡沫，其一举击败了其他对手获得了第1名，同时加拿大魁北克高等技术学院外表呈月球登陆器的潜水艇获得了第2名。

“组织这项竞赛的一个重要原因是把这些有天分的工程师们聚集在一起，发明出让人类远离“沉重、脏乱和危险的工作”的机器人，例如拆弹机器人和航运线上的扫雷机器人。”

尽管友谊第一，比赛第二，但是把它们应用到重型军事和工业应用当中的潜意识并没有出现在学生和竞赛组织者的想法中。

戴维森非常清楚，组织这项竞赛的一个重要原因是把这些有天分的工程师们聚集在一起，发明出让人类远离“沉重、脏乱和危险的工作”的机器人，例如拆弹机器人和航运线上的扫雷机器人。

而且他认为创意无极限。“你可以设计出下潜到和海洋一样深的潜艇，”他说，“他们没有考虑人的因素，比如设计一个巨大结实又非常紧密的系统来保护人员。你仅仅只是把所有设计结合起来，而且没有限制说必须保护人员的生命安全。这点和无人飞机是相同的。你可以把座舱和安全设备取出，然后不管各种安全认证标准，做那些无人飞机能做的一切事情。”

戴维森补充道：“如果你可以把人员置身于可能会出现危险的任务之外，在同样的地方用机械取而代之，那么即使出现了什么故障，又有谁会关心？炸毁的只是一台机器而已。”

拉里·哈蒙已经在他的爱好者杂志《遗传障碍》和其他一些超过10年的刊物上出版了圣地亚哥的音乐、奇闻异事和犯罪状况。





图1 美国麻省理工学院的“虎鲸”号潜艇，是2006年在美国圣地亚哥举行的国际水下自动装置竞赛中的大热门，获得了第3名，输给了美国佛罗里达大学的“征服者”和加拿大魁北克高等技术学院的“索尼娅”号潜艇。

图2 美国南方理工州立大学的水下机器人，直接靠岸在安全垫中间，获得了第10名。

图3 因为最后一刻的操作失误，美国北卡罗来纳州立大学三角形的“海浪”号潜艇在全部19支队伍当中名列第18名。

图4 展示中最出色的一个：美国佛罗里达大学的“征服者”号潜艇凭借完美地完成了全部3个目标，而仅有30磅的重量（竞赛潜艇的重量限制为70磅）将金牌带回了家。



户外运动

# 后院滑索

● 时下非常热门的串门方式：在树木之间高空滑索飞行。

大卫·马布



● 作者的妻子琼·内斯比特，正在尝试滑索。



● 你能给孩子们买现成的迷你短滑索，

为什么不能自己制作工业强度级别的滑索让你和邻居们使用呢？这是个非常有趣的项目，而且一个周末就能完成。你可以从网上购买所有的部件，成本不会超过300美元。

首先，你得找到一个合适的地方安装滑索。了解清楚情况后，你要从两种基本的滑索类型当中选择一个。如果你想把滑索装到陡峭的山坡上，你就要选择制动滑索，上面有系在蹦极绳上的制动装置，在你抵达滑索的另一头时把速度减缓。如果你的地形是缓缓向下倾斜的，你就得使用重力静止滑索，简单地使用重力来减速。我知道孩子们会想办法自己乘滑索，所以我选择了比较容易控制的重力静止滑索，而且通过合理的布置，让它的性能非常理想。

## ● 第一步

我实地勘察了地形，选择了两颗高大的橡树，它们彼此距离足够远，而且中间没有高大的树木阻挡。我测量了这两棵树之间的距离，然后在“星光户外教育”网站（[starlightoutdoored.com](http://starlightoutdoored.com)）上订购了下面这些部件。

制作一个牢固的滑索，首先需要长吊环，从整个树干中钻过去，系到缆绳上。我知道以后可能会更改这个滑索的位置，所以我选择了更为临时的技术来系缆绳。

取决于选择好的滑索运动方式，你要计算出购买的缆绳长度。带线轴的缆绳长度是250英尺的倍数。你购买的长度要比所需的长度多富余一些，因为你还得在滑索的两头打结。

在我等待订购的东西到货的时候，我开始准备场地。我把一些小的树木和草丛都清理掉，在两颗橡树之间开辟出一个畅通的通道。我还开始计算每棵树上我要把滑索系到多高的位置，以及缆绳的斜度应该是多少。我知道这可能需要经过多次的尝试，但是如果在订购物品到达之前花点时间提前计划就能把返工次数降到最低。

缆绳和与之捆绑的橡树上需要加上缓冲器，否则绳子就会勒在树干上，时间一长，就完全陷进去了。为了达到这个目的，我购买了3块1英尺×6英尺的压力处理板，并切成了平均为1英尺长的木板。接下来我把钉子部分钉进了木板里，因为我爬上梯子顶端时就没有空间这么做了。我把木板垂直地钉在树上，这样它们与树干之间就有一些空隙了。这样就能让缆绳牢牢地固定在树干上而不用

“我没有冒着生命和残疾的危险上去绑缆绳，而是把缆绳半捆在了树干上，然后选择了另一棵树的底部来固定缆绳。”

直接接触树干。在这些木板上，我钉了几颗钉子，钉进去了一半，让它们来支撑缆绳而不至于把树木拉倒。

## ● 铺设缆绳

缆绳送到后，我从线轴上解下来一些，爬上梯子围着树干整整绕了一圈，然后用两个缆绳夹牢牢地固定住。如果树干比较粗，可能还需要找一个人来帮助你，因为缆绳比较笨重，尤其是你在梯子上边的時候。

我把缆绳的其余部分也从线轴上解下来，拉到另一棵树上，并在另一棵树上钉上了木板。因为这棵树上缆绳的位置比较高，在这个高度拧紧缆绳和用夹子固定是比较困难和危险的。我没有冒着生命和残疾的危险上去绑缆绳，而是把缆绳半捆在了树干上，然后选择了另一棵树的底部来固定和拧紧缆绳。我使用了紧绳夹（或者用手摇绞车）站在地上拧紧缆绳，而不是爬到延伸梯上去拧紧它。

为了拧紧缆绳，我把缆绳缠绕到树干上，夹上两个夹子，但是没有夹紧它们。然后我在缆绳的末端夹上了一个圆环，让我能够把紧绳夹系到上面。因为需要把缆绳举起到合适的高度，然后拧上很多圈。所以我拧紧了缆绳夹然后将缆绳末端的紧绳夹和圆环复位。缆绳真正



材料:	成本:
7英寸×19英寸镀锌 飞机质认证 缆绳 (250英尺)	100美元
两轮的滑索滑轮	110美元
落锻式缆绳夹 (8个)	每个1.75美元
紧绳夹 (拨链器)	40美元
攀岩安全带 (2-3条)	5美元
铁锁 (2-3个)	每个10美元左右
1英寸×6英寸的甲板木板 (2块)	每块10美元
3英寸的钉子 (若干)	5美元左右
1个伸缩梯	试着借一个吧

拧紧前（并举到合适的高度）需要经过反复几次的尝试才能得到比较理想的滑行高度。

### ● 测试滑行及安全

测试第一对滑轮的时候，我并没有从滑索起点开始，以防速度过快撞到滑行末端的树上而啃一嘴树皮。我把一柄旧斧子上拆下来的木头手柄改造成了悬挂杆，钻了一个带眼螺栓，并用一个登山用铁锁把滑轮固定在了悬挂杆上。我做了很多次测试，慢慢接近滑索最高点所在的那棵树，仔细地观察着地面上的障碍物是否清理干净，是否需要调节滑索末端的高度来增加或者减小滑索末端的“重力”。

取决于搭乘者的年龄、身体强壮程度和自信心，有不同的方法把搭乘者绑到滑索上。攀岩安全带对年纪小的搭乘者是最安全和最容易的，但是从一个人身上解下安全带再绑到另一个人身上非常消耗时间。年纪大一点的和身体强壮的搭乘者可以用几条安全带编成座位的样子，并简单地系到铁锁上就可以坐在座位上滑行了。身体足够强壮而且信心非常足的人完全可以抓住悬挂杆滑行，但是因为滑索末端离地面还有一段距离，为了安全考虑不推荐这种方法。



图1 用1英尺×6英尺的木板保护树干（否则缆绳会勒进树干里）。

图2 用紧绳夹拧紧缆绳。

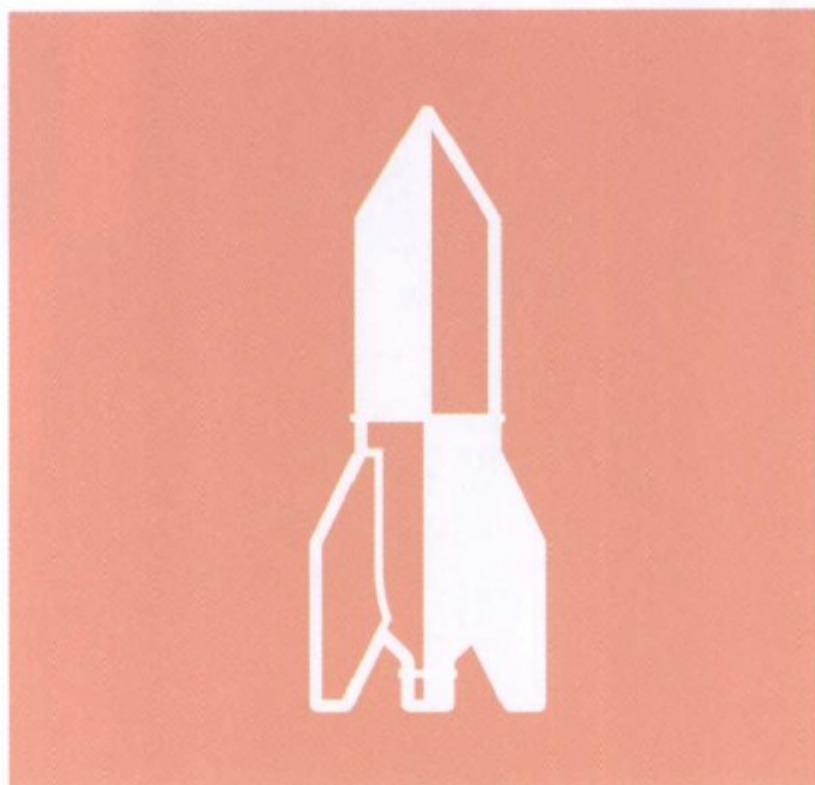
图3 把滑轮安装到缆绳上。

大卫·马布是《黑莓妙用》（O'Reilly媒体）的作者，居住在美国北卡罗来纳州的教堂山。



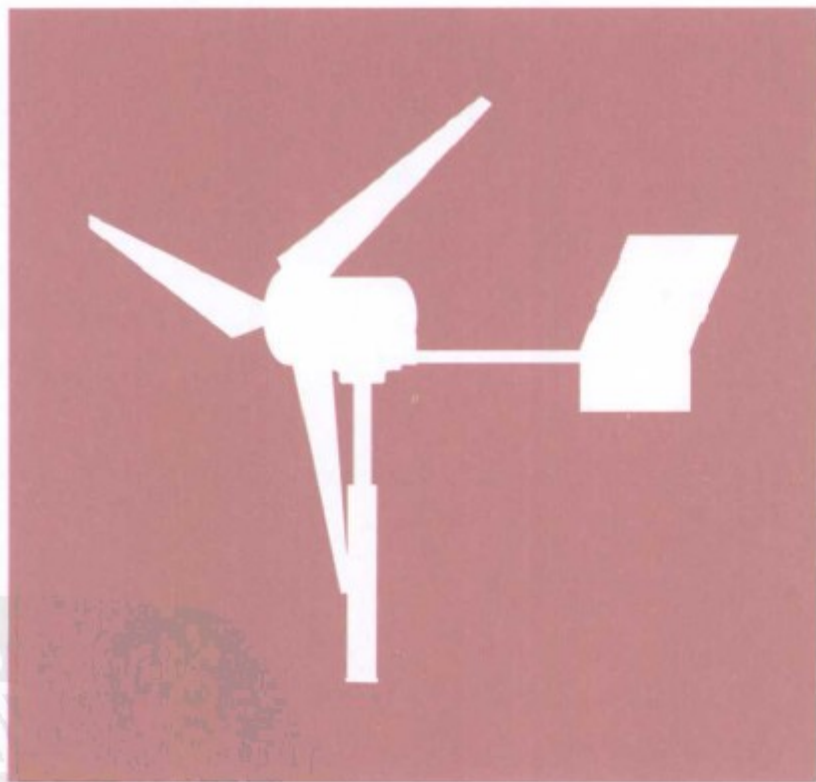
# 制作：项目

让你的青春拌糖（注：美剧名）发射一枚由空气和水提供动力的水火箭。然后用纯粹的废料制作一个PVC风力发电机来利用风力。如果还不能满足你的话，让你的脉搏跳动起来花费一下午的时间制作并点燃一个高辛烷的果酱罐喷射器。



超级水火箭

64



风力发电机

76



果酱罐喷射器

88







# 超级 水火箭

史蒂夫·罗德芬克

不需要成为伯特·鲁丹一样的人也可以开始制作自己的水火箭！你只需要一些空的苏打瓶和PVC管，即可完成一个高性能的水火箭的制作。➤➤

准备：第68页 制作：第69页 使用：第74页



## 选择液体燃料

自从在小学三年级的时候组装了第一个埃斯蒂斯·阿尔法模型火箭起，我就成了模型火箭的粉丝。对于一个9岁大的模型极客来说，没有什么比发射一个家庭自制火箭更令人兴奋了。但是发射那些一次性的固体燃料催动的火箭的结果呢，在外套上烧出洞来可能比火箭在空中燃烧来得更快。而且现在随着更大、更高动力的模型火箭的出现，找到一个安全、合适的发射点，需要花费大量精力。

相对应的，你可以用容量为2L的碳酸饮料瓶制作一个廉价的、用可重复使用的水驱动的火箭。震动能使火箭飞到令人惊讶的高度。这样，只要付出一些空气和水，你就可以不断发射火箭了。随便找块足球场就可以发射模型火箭，不受场地限制，想想这是多么美妙的事呀！

史蒂夫·罗德芬克，美国西雅图华特迪士尼跨国集团公司的交互式设计师和网页制作人。



降落伞背包在机头里，等待展开。在火箭上升期间，向上的加速度会向上推送火箭，而机头由于风的阻力会继续停留在火箭上。



水火箭和你小时候的那些红白塑料火箭玩具的工作原理是一样的。

发射管完全延伸到瓶里，像活塞一样起着推送作用。发射管开始排水和失压之前，火箭会喷出一定距离。该管还作为发射的导轨，保证火箭朝向保持平直。

O形环用于密封，以保持压力。

这个简单的发射机构具有可靠性，它通过用线将固定的别针拉离PVC管的沟槽来启动。

压缩空气将水通过射出喷嘴排出，产生推力将火箭发射入空。



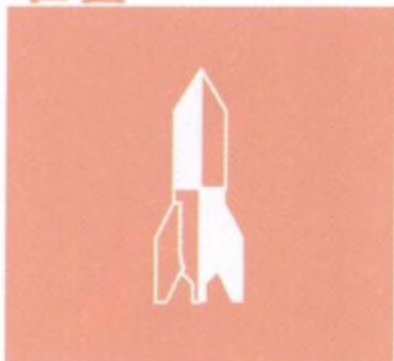
#### 压力测试

2L容量的碳酸饮料瓶能耐受很高的内部压力，因而可以用来做水火箭的材料。



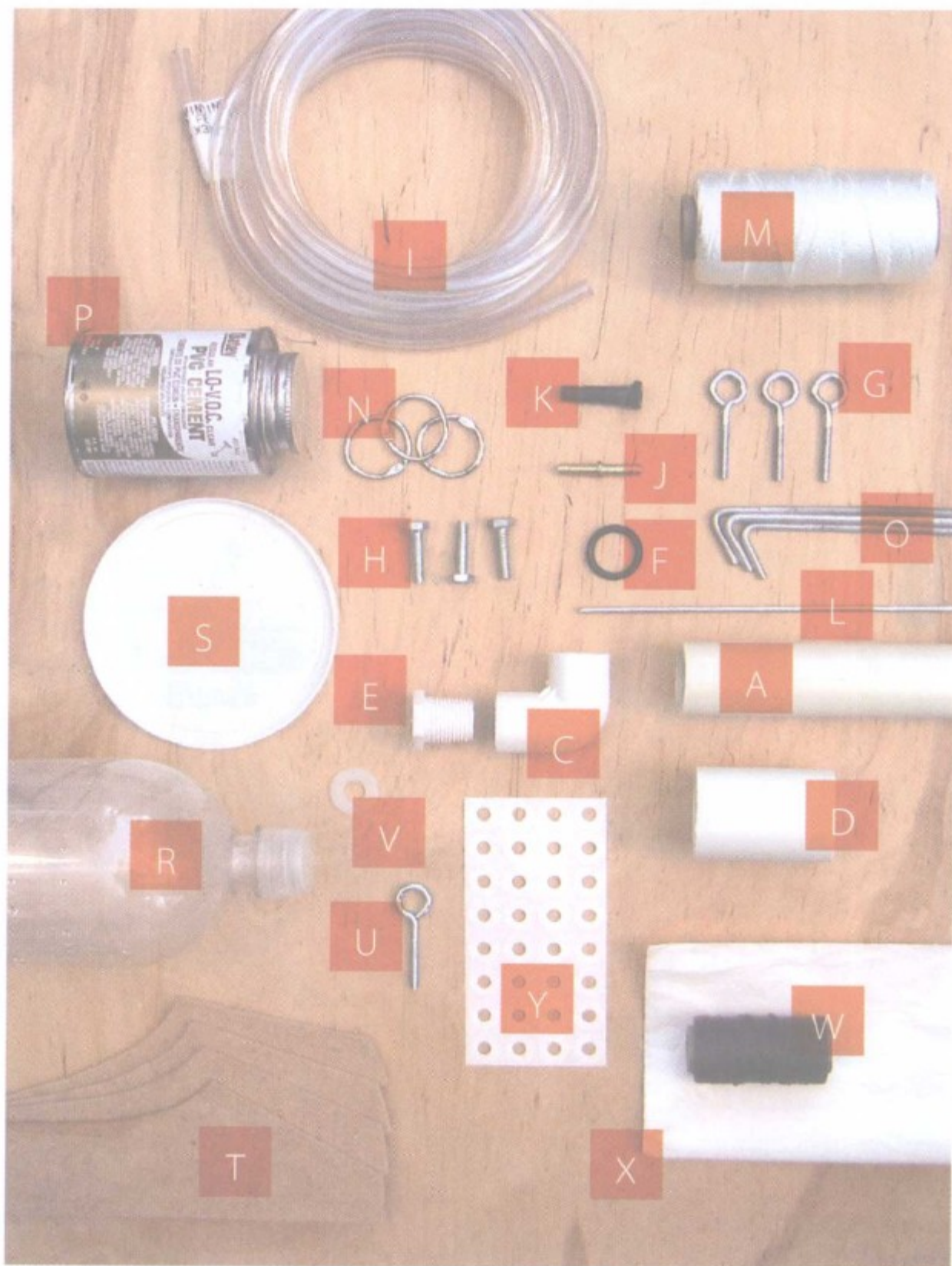


## 准备



## 发射器零件

- [A] 长4英寸直径1英寸的PVC管（用作发射体）
- [B] 长50英寸直径1/2英寸管表号为40的PVC管（用作发射管，图中没有显示）
- [C] 直径1/2英寸的PVC弯管（用作末端管帽）
- [D] 直径1英寸的PVC管连接器（用作发射轴环）
- [E] 直径1/2英寸的PVC 插头
- [F] 橡皮O形环（外径22mm）
- [G] 吊环螺栓（3个）
- [H] 六角头螺栓（3个）
- [I] 长15英尺外径5/16英寸内径3/16英寸的乙烯软管
- [J] 直径3/16英寸的水管倒钩
- [K] 轮胎放气阀
- [L] 直径1/8英寸的钢琴丝（用作发射弹簧）
- [M] 尼龙绳
- [N] 小压边圈（用作保持夹）
- [O] 搭建帐篷用的小柱杆（用作拉索）
- [P] PVC黏接剂
- [Q] 带压力计的自行车打气筒（图中没有显示）



## 火箭零件

- [R] 容量为2L碳酸饮料瓶 (3个)
- [S] 直径4英寸的得力牌杯盖
- [T] 翅片材料, 如巴尔沙木、薄三合板或聚乳酸结构薄膜。
- [U] 直径2英寸的吊环螺栓
- [V] 中号的尼龙垫圈
- [W] 风筝线
- [X] 大的垃圾袋 (用作降落伞的材料)

## [Y] 帶圓孔的加固标签

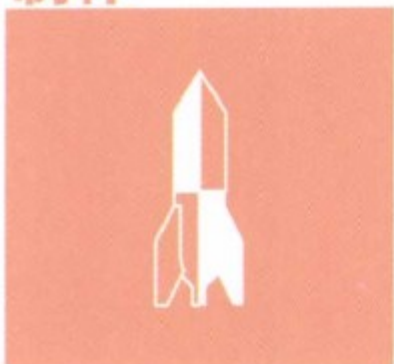
- [Z]快凝环氧树脂（图中没有显示）

## 工具

- 手锯  
实用刀  
1/8英寸锉刀  
钻孔机  
锁定钳  
120目砂纸  
攻螺纹的丝锥和冲模（可选）



## 制作



# 制作 水火箭

开始 >>

时间：一个下午 复杂程度：低

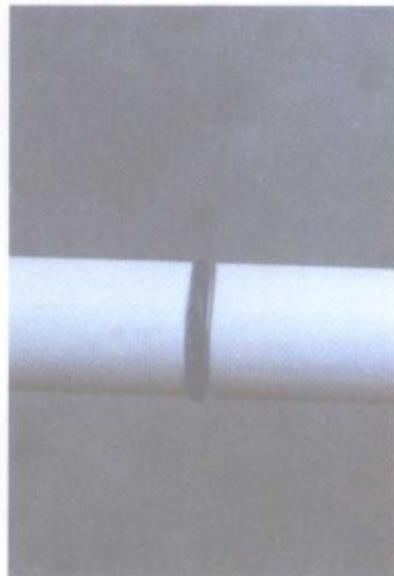
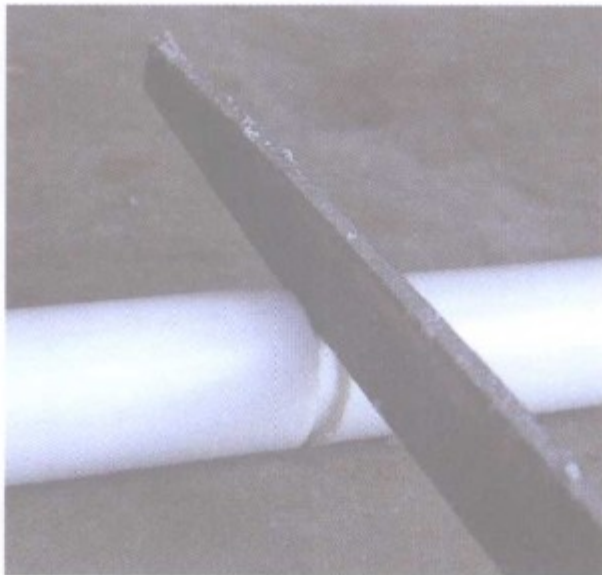
## 1. 制作 发射管

### 1a. 切发射管

用手锯将直径1/2英寸的PVC管切至指定长度。对于大多数成年人，以站立视角来说，制作火箭的PVC管的适宜长度是50英寸。用直径1/2英寸管表号40的PVC管就能和标准的2L瓶颈很好地契合了。

### 1b. 做O形环

将发射管完全插入汽水瓶中，以确定O形环的位置。将O形环的位置大致定在瓶颈的中央，再用锉刀的边切出一个放O形环的槽。在切的时候旋转发射管以保证有均匀的深度，但要小心不要切得太深。然后在发射管上滑动O形环，将其放入沟槽中。



## 2. 制作 发射结构

### 2a. 装配发射体

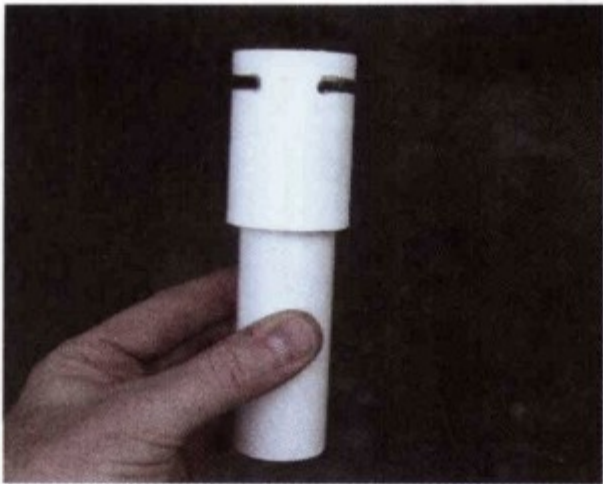
切出一段长4英寸直径1英寸的PVC管，将其压入直径1英寸的管连接器中。用120目的砂纸将所有的PVC管的切口处理平直，并清理切口毛刺。





2b. 切发射弹簧沟槽

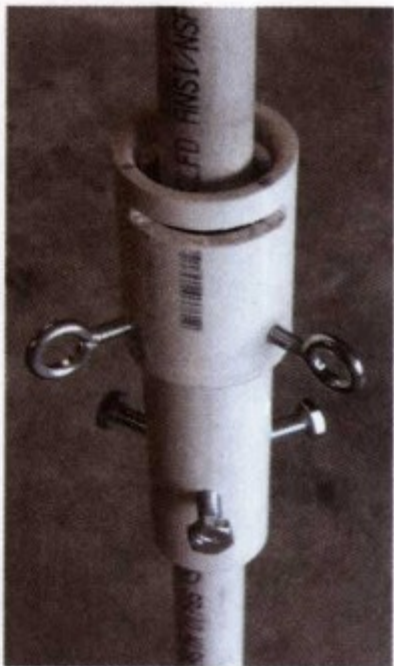
将瓶子的颈端插入发射装配体，确定好从瓶的颈部凸缘到瓶底的距离。在直径1英寸的管连结器上标记出凸缘的位置，用手锯在管子两边切出3/16英寸长的沟槽。这些沟槽将用作固定保持器/发射器的弹簧。



2c. 安装螺栓

钻出3个空间均布的孔，从发射圈贯穿到发射体，将3颗吊环螺栓旋入这些孔中。同样地，在发射体管道低点的位置钻3个孔，安装3个六角头螺栓。

可选项：在这些孔里用丝锥攻螺纹，以便安装吊环螺栓/六角头螺栓。如果不想攻螺纹，将孔钻得比定好的尺寸小一点，这样螺栓插入PVC管就会紧固得很好。还要注意不要磨损这些孔。



2d. 制作保持器/发射弹簧

用老虎钳夹住，将一根直径1/8英寸的钢琴丝在报废的直径1/2英寸的管上弯一圈半，做好的弹簧应该大致是V形的。

在直径1/2英寸废管料上钻两个孔，作为保持器弹簧的夹子。将压紧的弹簧末端插入两孔，这样可以使弹簧在瓶颈凸缘上闭合，将瓶保持在定好的位置。

把长15英尺的启动线系在夹子上，发射的时候，只要用线将夹子拉掉，弹簧就会张开，使火箭发射出去。

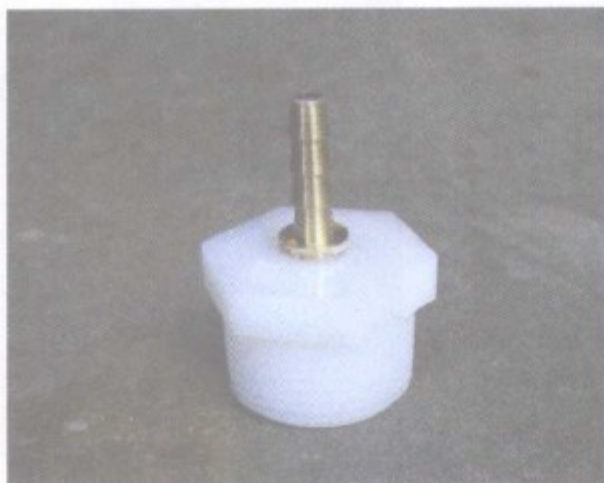




## 3. 制作排气管

### 3a. 钻孔

在直径1/2英寸的螺纹端盖中心钻一个直径3/16英寸的孔，并将直径3/16英寸的装配倒钩压入孔中。



### 3b. 将端盖旋入弯管中，并用板手拧紧

用PVC黏接剂，将弯管和发射管的下部末端用溶剂焊接方法焊在一起。端盖螺纹直径是逐渐减少的，所以应该用不着特氟龙胶带或者黏合剂。

### 3c. 剥掉橡胶

用刀把轮胎气门嘴上离末端一英寸距离内的橡胶都剥掉。将轮胎阀嘴插入直径3/16英寸的软管的一端。



可选项：你可以在阀杆上光滑的一端用冲模切螺纹，然后将杆拧入管中。

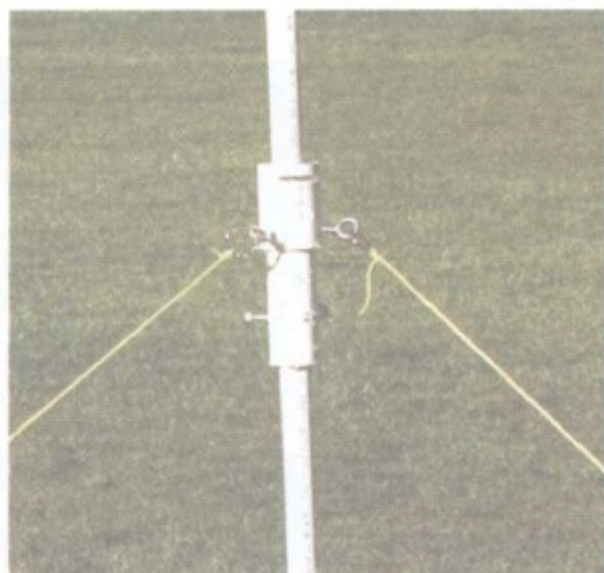
### 3d. 将排气软管的另一端压到装配倒钩上。



## 4. 准备和测试发射器

### 4a. 固定拉线。

用3根由长72英寸的轻质尼龙绳组成的拉线，将发射器连到地面上。线的一端固定到地面，另一端系到发射器上的吊环螺栓上。





## 4b. 发射器压力测试。

安装的时候正好可以查看火箭的所有连接是否密闭。在瓶中装满水（这样即使这次压力测试失败了，瓶子也不会爆炸）。迅速翻转瓶口，并将瓶子滑下套在发射器上。在瓶颈处加些凡士林可以将瓶子和O形环之间密封起来。紧压发射弹簧使其进入发射轴环上的沟槽中，调整好弹簧位置。用自行车打气筒将系统压力加到70磅/平方英寸。如果压力保持稳定，说明系统都没有问题。否则，再次固定所有连接处，重新测试。

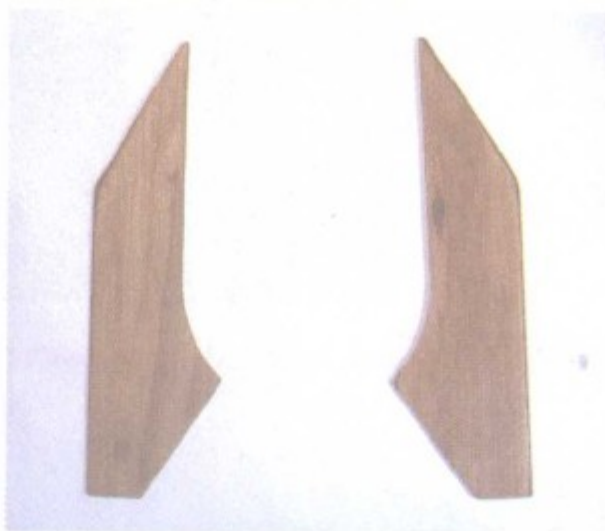


## 5. 组装火箭

水火箭的设计有很多，从简单的到复杂的（如带有火箭开伞回收机构和机载摄像机构的）。而我们所设计的系统是一个带有木质的鳍片和降落伞回收机构的瓶。开伞采用的是机头的锥体在最高点脱离火箭体的方法。

## 5a. 黏接。

从轻而硬的材料上，如巴尔沙木、薄三合板或聚乳酸结构薄膜，切下3~4片像鳍片一样的薄板。用砂纸将瓶上要连接鳍片的位置打磨得粗糙一些，然后用环氧树脂或聚氨酯黏结剂，像PL Premium，将鳍片黏到瓶子上。用砂纸将主要的边缘磨光滑。



**小贴士：**将鳍片在火箭纵向轴线上偏转一个微小的角度黏接在火箭上，可以让火箭螺旋上升，从而增加飞行的稳定性。

## 5b. 切掉。

另找一个瓶子，切掉它的颈部和底端，这样就做好机头部分了。从第三个瓶子上切下直径为6英寸的圆材料，沿着半径方向切开，将圆卷成锥体的形状，黏在机头部分的上面。





5c. 装配机头圆锥体。

等黏结剂干了之后，将火箭机头翻转，用环氧树脂将直径2英寸的吊环螺栓黏接到机头锥体的尖端上。这个吊环可以为降落伞弹性绑带提供固定的位置，同时为机头部分增加质量，这将有助于在火箭减速时拉掉机头，从而打开降落伞。



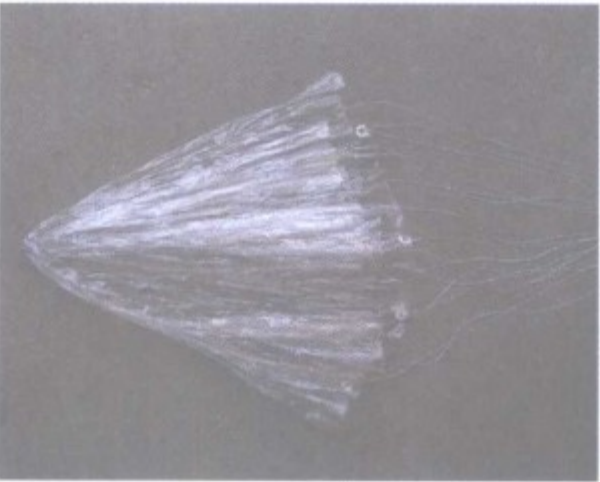
5d. 制作机头挡圈。

将直径4英寸的得力牌杯盖中间部分切除，只留下外缘。将外缘黏到火箭上较低位的“动力”部分，让机头保持直立。这个“机头挡圈”将可以防止机头由于发射的压力被堵塞得太紧，这样在火箭下降时，可保证机头会脱开并打开降落伞。



5e. 制作降落伞伞衣。

从废弃罐头衬套上切下直径36英寸大的圆切片，用来制作降落伞伞衣。要想效果最好的话，可以用12根或更多根数的用风筝线做的绳来制作吊索。将纸质压力标签贴在伞的两边要连接吊索的位置上，防止降落伞被撕破。把吊索松开一端系在尼龙垫圈或环上，这样易于控制降落伞。

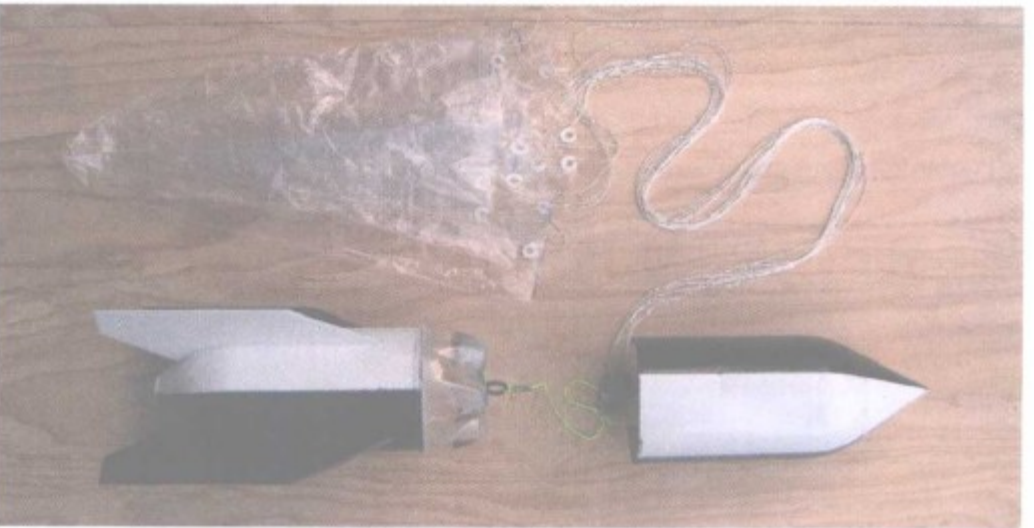


小贴士：理想情况下，降落伞的吊索长度应该比伞衣的直径更加大一点。

5f. 固定。

用环氧树脂把降落伞的固定环黏接到火箭基体的顶端，并用短绳将降落伞绑在环上。剪出一段4英尺长的连接用绳，把机头锥体上的吊环螺栓和降落伞固定环连接起来。在下降的时候，这段连接绳就可以让火箭的两部分保持相连。

小贴士：一定要确保连接绳足够长，能够让降落伞完整的从机头锥体里拉出。





## 使用



# 三，二，一， 发射！

## 安全

水火箭会产生相当大的推力，而突然得到很大的推力可能会导致急剧的伤害。采用发射并预防措施即可解决这个问题。确保在场的每个人都清楚你要发射火箭。发射之前，做一个口头的倒数计时，或者大喊一些警告语。

## 选择位置

一个制作精良的单级水火箭能够飞到空中几百英尺高，下降时可降落至相当远的位置。制作稍差的火箭可能会飞到离发射点几百英尺的地方。不管怎么样，你需要选择一个开阔的发射点，足够让火箭飘远而不会掉在树上或者某个狗窝上。

对于我们中的大多数人来说，大的运动场所是逻辑上的好选择，但是如果你是在乡村，任何开阔的地方都可作为发射火箭的区域。当你决定在发射场所的哪边发射的时候，一定要将风向因素考虑在内。

## 操作

1. 把3根支撑拉线与发射器的吊环螺栓连接以安装发射器。

拉紧拉线，将线的另一端固定到地面上，保证3根线空间均匀分布。展开空气软管，将其卷到其中一根帐篷柱杆的倒钩上，防止软管卷成圈状。然后将自行车打气筒接到空气软管上。

2. 打包降落伞。

用你的拇指和食指捏住降落伞伞衣的中心，让伞垂下。手指并拢拉紧伞衣使其收拢，然后将伞衣折叠成Z字形的三段。将降落伞吊索平铺在地面上，以手风琴式折纸法将其折叠起来。不要让吊索缠绕在伞衣上。轻轻地将降落伞放入机头部分，然后把火箭的两部分合在一起。

**小贴士：**在机头内部，挨着内壁放置些羊皮纸或用特氟龙烘制的薄纸衬套，有助于降落伞缓缓展开。在机头内轻轻地拍些滑石粉，同样可以防止降落伞被堵住。

3. 装配和安装火箭。

抵住机头，翻转火箭，加入1/3的水。在发射管O形环和瓶嘴内部加些凡士林，这样有助





于瓶嘴滑到O形环处。握住火箭的嘴，插入发射管。轻轻地把火箭支起，将其滑入到发射管上，有必要的还要前后拧动，以确保O形环的密封性。

4. 压紧发射弹簧，使其进入到发射轴环的沟槽中，用以固定瓶子边缘的位置。

在弹簧的两端装上弹簧固定夹，然后小心地将拉线牵到你的“地面可控”区域。

小贴士：用些细绳把发射弹簧绑在发射器上，免得它飞到地上，弄得每次你要发射火箭的时候都找不到。

5. 发射！

用自行车打气筒将压力加至70磅/平方英寸。准备好了之后，清场，倒数至零，拉动拉线，松开弹簧，释放火箭。

如果一切是按照计划进行的，那么你的火箭就会发射出去，在半秒内释放掉它的全部燃料负载。然后它会开始减速，机头准备分离。当火箭到达最高点的时候，火箭两部分就会分开，打开回收降落伞，伴随着聚在一起的人们的欢呼，将飞行器缓缓地带回地面。

不断采用不同数量的水和空气压力做发射实验，直到你找到能将你火箭发射到最高为止。加



压不要超过你的瓶子的设计耐压。70磅/平方英寸的压力对于一个标准的2L的瓶子来说应该是恰好合适的。

## 高级开发

一旦你尝试到了做基础水火箭的乐趣，你会不可避免地想提高和改善火箭的设计。如果你想要你的火箭飞得更高，你能做的最大的改进就是增加火箭“动力”。这通常是通过将两个或更多的瓶子拼接或连结到单个压力管上实现的。和更多制作精良的降落伞展开机构一样，也有一些不同的制作多级火箭的方法。

在网上有丰富的关于水火箭的信息。下面是一些资源，你可以先从这些地方找找看。

反重力研究公司——制作水火箭的零件：

[antigravityresearch.com](http://antigravityresearch.com)

水火箭链接：[ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse/h2orocketlinks.htm](http://ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse/h2orocketlinks.htm)

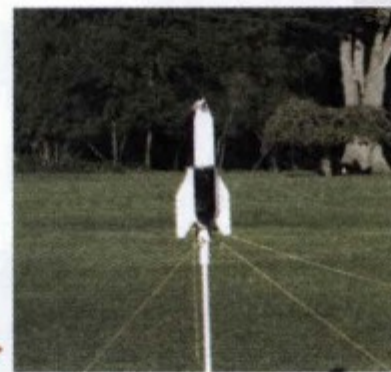
这个项目的发射器（马丁内发射器）的设计原理：[martinet.nl/wp-site/water-rockets](http://martinet.nl/wp-site/water-rockets)

### 火箭达人

到网站[makezine.com/05/rocket](http://makezine.com/05/rocket)上观看作者史蒂夫·罗德芬克和他4岁大的儿子伊凡发射他们的水火箭的视频。



摄影：托弗尔·卢卡斯





# 风力发电机

爱贝、乔希·康纳利

仅仅用一部电动机和一些钢管，你就能制作出这部廉价的、高效的风力发电机——你将会永远享受到免费的电能，而且它的制作步骤简单得让人吃惊。➤➤

准备：第79页    制作：第80页    使用：第87页



# 随电流而至的潮流

风力是非常充足、清洁、廉价和容易利用的能源，利用它来做什么都没有限制。我们设计的这款“Chispito”风力发电机（它在西班牙语中的意思是“小火花”）制作起来快捷、方便。在制作过程中需要的工具和材料都能够当地的五金商店和垃圾场找到。我们建议你到当地的转储和垃圾废品回收站去找找你需要部件。你也可以上freecycle.com网站去搜索能作废物利用的部件，然后看看你能否组装一个风力发电机出来安装到屋顶上。

我们相信每个人都能控制他或她的电能源自哪里，而且没有什么比用废品材料制作一部风力发电机更有满足感和成就感。记住：使用纯粹的废品会更好！

爱贝和乔希·康纳利是远离城市的冒险家，居住在美国得克萨斯州遥远的大本德地区。他们在那里用纯粹的废品制成可持续使用的技术产品来进行实验，并以此谋生（velacreations.com）。



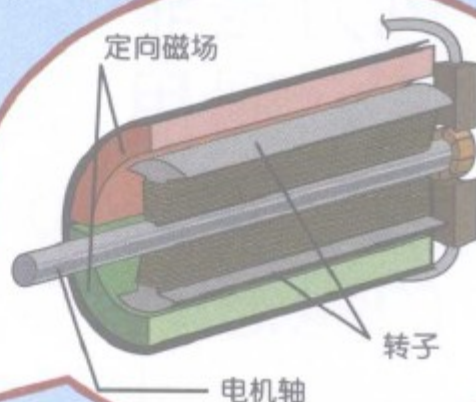
## 风力发电机详解

Chispito风力发电机是一部非常简单的小型机器，便于由风力驱动运转。在每小时30英里的风速中，我们的发电机能提供功率84W、电流为7A、电压为12V的电能。

Chispito中涡轮机的风扇是从聚氯乙烯管上切下来的——在这种足够结实、轻便的材料上刻出柔和的形状，能够增加风扇随风旋转的效率，而不是让它们旋转的时候不停弹跳。

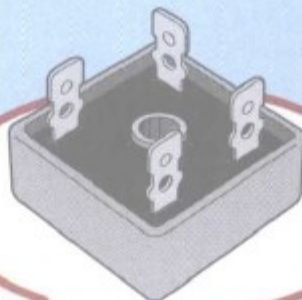
钢管和管用螺丝制成了Chispito发电机的支撑杆，并将各部件连接起来。在底座部分，一段直径为1 $\frac{1}{4}$ 英寸的钢管嵌套在1 $\frac{1}{2}$ 英寸的钢管内，形成了能够让支撑杆竖直放置和上下移动的活套。

Chispito通过一个调节器给电池充电，能够防止电池的过度充电。这些相同的后端元件还能够从太阳能板阵列或者其他离网的环保能量来源中获得并储存电能，太阳能板阵列由一部微水电涡轮机构成。



当电机上连接了负载，而不是连接到电源的时候，转动电机的转子，定向磁场就会在旋转电磁线圈中感应出电流。这就是电机能够产生电能的原因。

在风车和电池之间加入一个二极管，保证电流只能流向一个方向，即给电池充电，而不是从电池中汲取电力来让电机旋转。因为这个二极管的缘故，制作中我们使用了整流桥，这是一个使用4个二极管把交流电转变成直流电的元件。你也可以只用一个单向导通的二极管，但是它们通常得不到很好的密封和保护。









制作



制作你自己的  
风力发电机

开始 >>

时间：几个周末      复杂度：中等

1. 剪裁风扇

现在我们来开始剪裁。

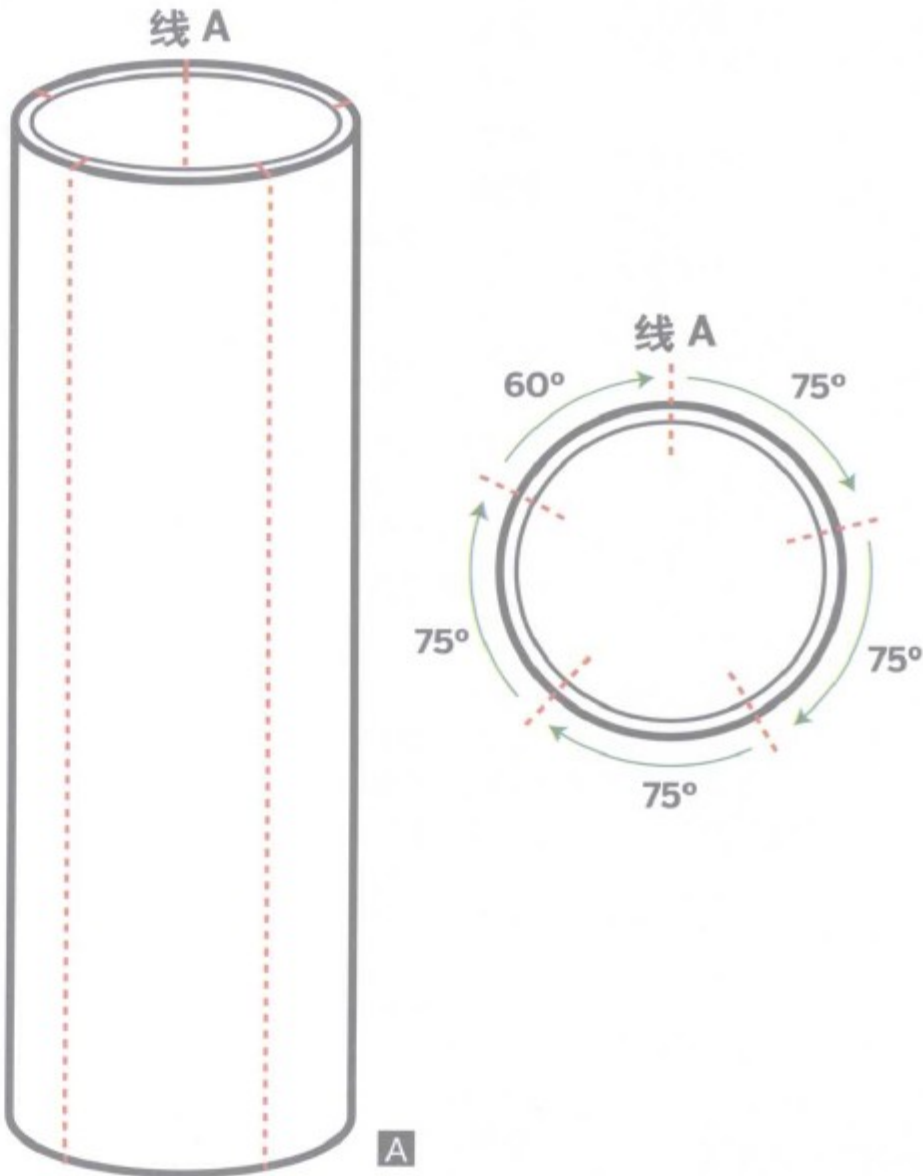
1a.把24英寸长的聚氯乙烯管和方形管（或者其他直边管）靠放在水平表面上。把聚氯乙烯管紧紧贴在方形管上，沿着管子的纵长标记出一条线来。这就是线A（见图A）。

1b.从线A开始，沿着管子的纵长方向每隔75° 画出平行线。你的管子上应该一共有5条线，如图A所示。注意最后一段弧长宽度只有60°。这样就可以了。

1c.用线锯沿着线切下来，把管子分成5段。前4段比最后一段（60° 弧长）要宽一些。现在把60° 的那段放到一边。

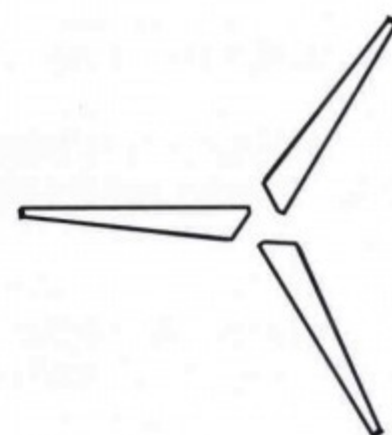
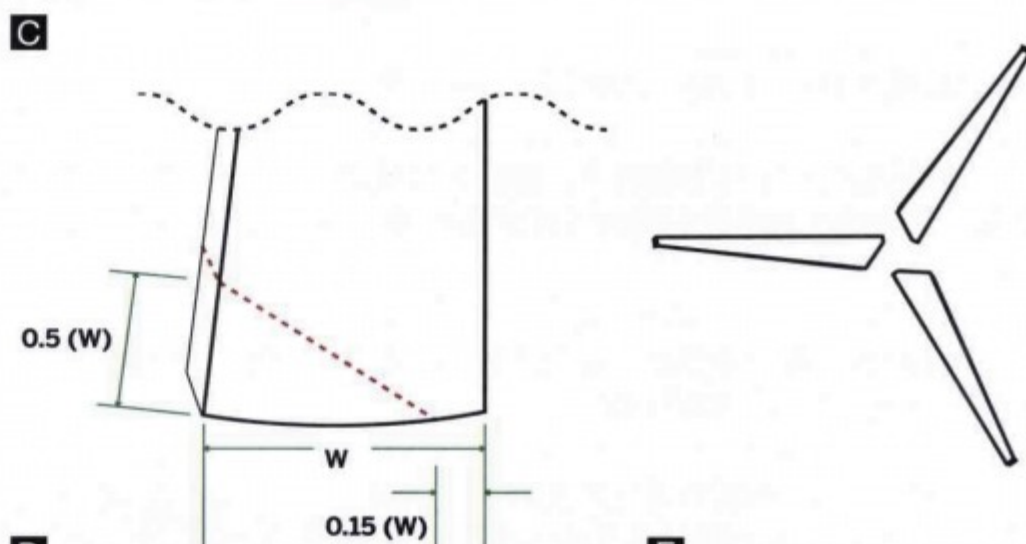
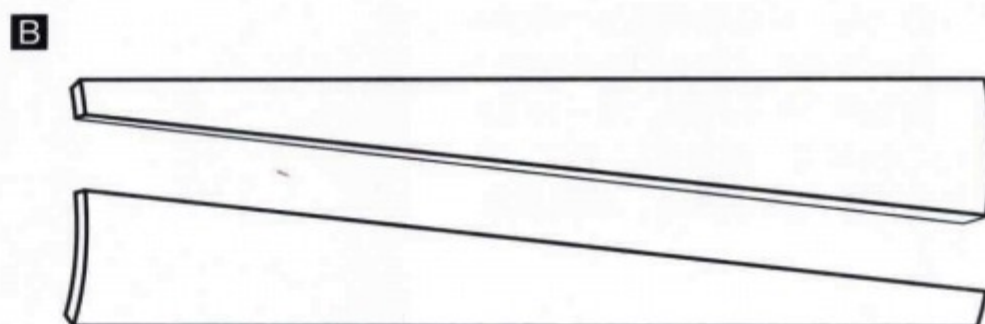
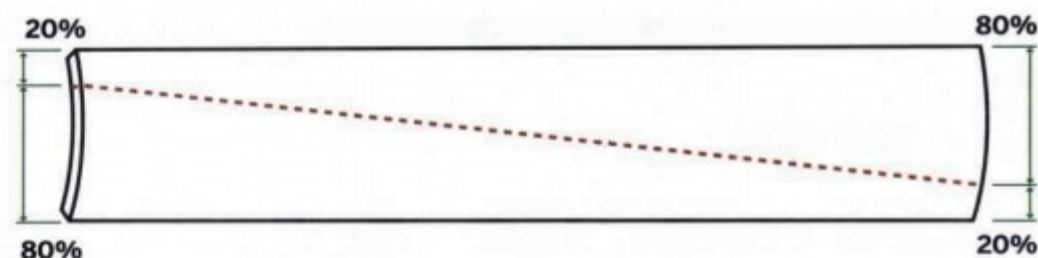
1d.把4段75° 弧长的管片凹面向下放置。对每一段管段，从它的一角以及斜对的相反边开始，在宽度的20%处做上标记（见图B）。

1e.在你刚才在每一片管段上做的两个标记之间画一条线，用线锯沿着这条线切下来（见图C）。你最终应该会得到8片大小一样的梯形风扇叶。剩下的60° 管段还可以用来制作第9片扇叶。现在，你的扇叶足够制作出3个发电机风扇了，或者将它们作为一个发电机风扇大量的备用品。





1f.现在你要从每片扇叶的一角开始剪裁。首先，测量扇叶的宽度（如果使用的是8英寸直径的聚氯乙烯管作为制作原料，其宽度应达到5.75英寸）。将这个宽度值用 $W$ 表示。然后沿着扇叶的对角边，从较宽的一边开始大约 $W/2$ 的距离出做出标记（如果你使用的是8英寸直径的聚氯乙烯管，这个距离约为3英寸就足够了）。在扇叶的宽边上，从长直边开始 $W$ 的15%距离出做出另一个标记（8英寸管的距离为1英寸）（见图D）。



1g.把上述两个标记连接起来，并沿着这条线剪下来。切掉这个角可以防止扇叶彼此之间干扰风力流动。

1h.制作好的扇叶应该和图E中的模型看起来一样。从你制作的一批扇叶中挑选出3个最好的出来，进入下一步制作尾翼的步骤。

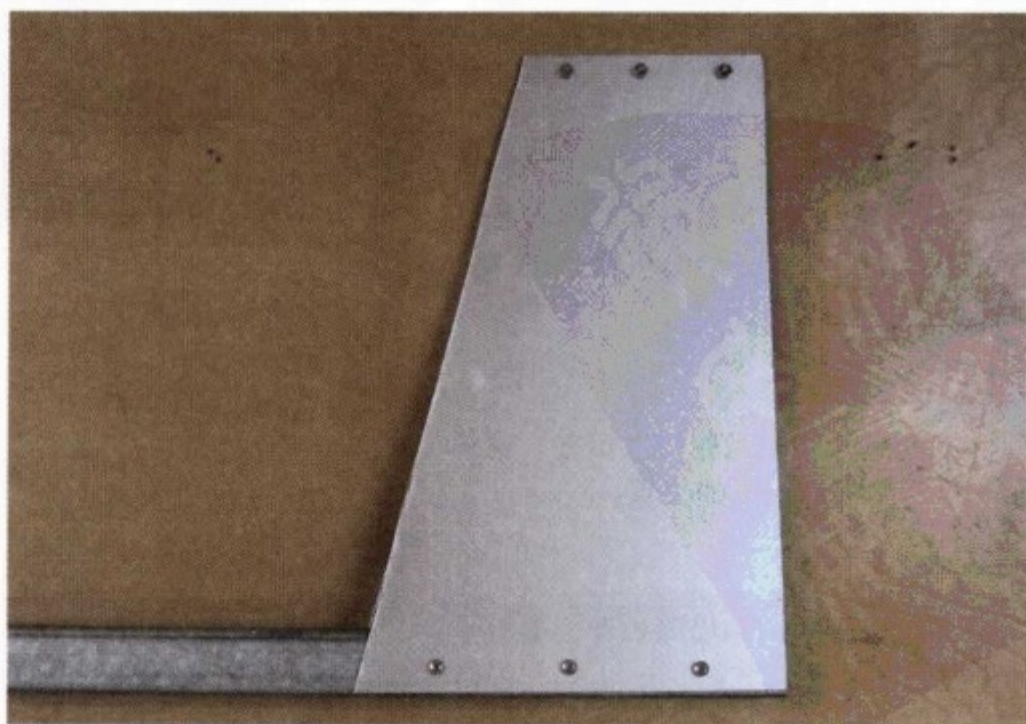
## 2. 制作尾翼

2a.剪裁尾翼。你可以把它制作成任何你喜欢的形状，只要它最终是非常坚直，不松松垮垮就行。尾翼十分精确的尺寸并不重要，但是你要想使用大约1平方英尺的轻质材料的话，最好用金属材料。

2b.用直径为 $5/32$ 英寸的钻头钻2个或3个孔，均匀分布在尾翼的前端。然后把尾翼放置在方形管的一端，注意这里会涉及管子左侧还是右侧的问题，因为发电机要竖直放置。通过尾翼上的孔在方形管上做上标记。

2c.在方形管上你刚才做的标记处打孔。

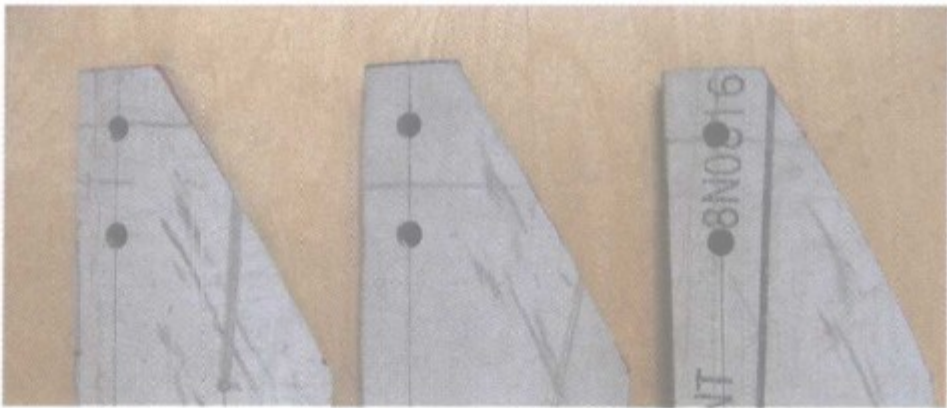
2d.用薄金属螺丝把尾翼装到方形管上（或者你稍后再做，不会妨碍到其他工作的）。





### 3. 安装扇叶

3a.取出选定的3片扇叶。在每片扇叶较宽的一端，紧贴着切掉的一角的地方，沿着长直角边（与长斜边相反的那条边）做出两个孔的标记。第一个孔应该距长边3/8英寸，距底边1/2英寸，第二个孔应该距直边3/8英寸，距离底边1 1/4英寸。



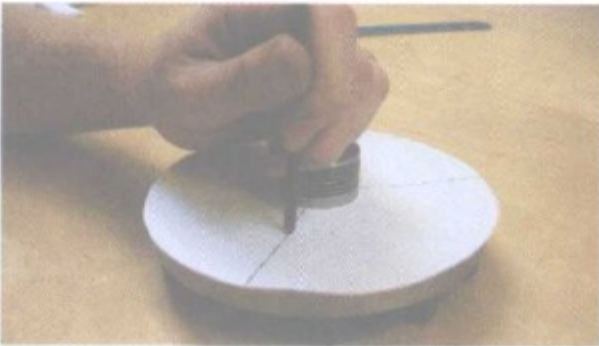
3b.使用直径为1/4英寸的钻头，钻出3片扇叶上的6个孔。

3c.从电机轴上拆下电机轮。我们拆卸的时候，是用钳子固定住电机轴的底部，顺时针旋转电机轮把它拆下来。注意这个电机轮是顺时针拧开螺丝的，与一般的方向相反，这也是为什么扇叶要逆时针旋转。

3d.用圆规或者分度器，在纸上画出电机轮的模板。然后标记出3个孔的位置，每个孔均距离圆心2 3/8英寸，彼此大小相等，相距120°。

3e.把这张模板纸放到电机轮的上面，用金属锤或者金属钻通过模板纸在第一个孔的位置钻出印记孔来。

3f.用直径为7/32英寸的钻头钻出这几个孔，然后用直径为1/4英寸的塞子塞住。



3g.用直径为1/4英寸的螺栓把扇叶安装到电机轮上，螺栓通过扇叶最底部的孔连接到电机轴带动扇叶旋转。这时，三个扇叶较外的孔还没有钻出来。



3h.测量每两个扇叶尖端之间的距离，并调节让它们距离相等。然后通过每片扇叶上空着的孔给电机轮3个外侧孔标记并钻出印记孔。



3i.给扇叶和电机轮打上标签，这样你就能确定每片扇叶的位置。

3j.拿走扇叶，钻出电机轮上的3个外侧孔并用塞子塞住。



3k.把每片扇叶固定在相应的电机轮的位置上，这样所有的孔都处理好了。用直径1/4英寸的螺栓和垫圈固定扇叶，在电机轮的背面用螺栓头固定住。内侧3个孔上的每个螺栓都需要两个垫圈，扇叶每面用一个。外侧孔只要1个垫圈垫在靠近螺栓头的地方。拧紧它们。



## 4. 发电机组装

4a.在方形管上钻一个直径为5/32英寸的孔，距离管子前端大约有5英尺。孔的位置位于方形管打了尾翼孔的另一端上，任何一面都可以。把整流桥放在孔上，用一个10号薄金属螺丝把它拧进方形管中。



4b.用软管夹把电机安装在尾翼的另一端。不要拧紧夹子，因为稍后你还要做平衡调节。



4c.把从电机引过来的黑线和红线压接到叉形连接头上，并把它们连接到整流桥交流电压两相端口L1和L2上。用热缩管或电工胶带对连接处进行绝缘。



4d.如果你还没完成，把尾翼装上去。

4e.重新把扇叶组装到电机上。

4f.现在我们将要组装支撑杆。用管扳手把螺纹接管紧紧地拧到法兰底板上。把螺纹接管夹到台钳上，这样法兰底板就能正面朝上并且水平放置。

4g.把发电机放置到法兰底板/台钳上，调节电机的位置使它保持平衡，然后拧紧软管夹。在方形管上标记出点来使之匹配法兰底板上的孔。

4h.用直径为5/32英寸的钻头把这两个孔钻出来（你可能需要把电机轮和尾翼摘掉以后才能做这项工作）。

4i.用两颗薄金属螺丝把方形管固定到法兰底板上。



## 5. 植入支撑杆底座

支撑杆是风力发电机系统中最重要的部件之一。支撑杆必须结实、稳定、容易升起和降下并固定完好。

5a.挖一个深2英尺直径为1英尺的坑。

5b.通过直径为1 1/4英寸的钢管T型头的水平部分将尺寸为6英寸×1 1/4英寸的钢管接头插进去。

5c.在钢管接头两端都接上钢管弯头，注意要装到T型头的两端，这样两个钢管弯头才会指向同一个方向。

5d.把两个尺寸为2英尺×1 1/4英寸的钢管接头插到钢管弯头空余的端口。

5e.把这个铰合好的底座放进坑里，这样T型头能刚刚离开地面。在周围再挖一挖，调节底座的位置让2英尺的钢管接头竖直向下并让T型头的水平部分完美地保持水平状态。

5f.底座位置调节好后，调制一些混凝土并灌进坑里。



## 6. 竖立并固定支撑杆

你的支撑杆竖立得越高，你的发电机获得的风力越大，产生的电能就越多。

6a.钻一个稍微大一些的孔，孔深从直径为10~30英尺的钢管底部开始大约为1英尺，给铜线做出引出通道。

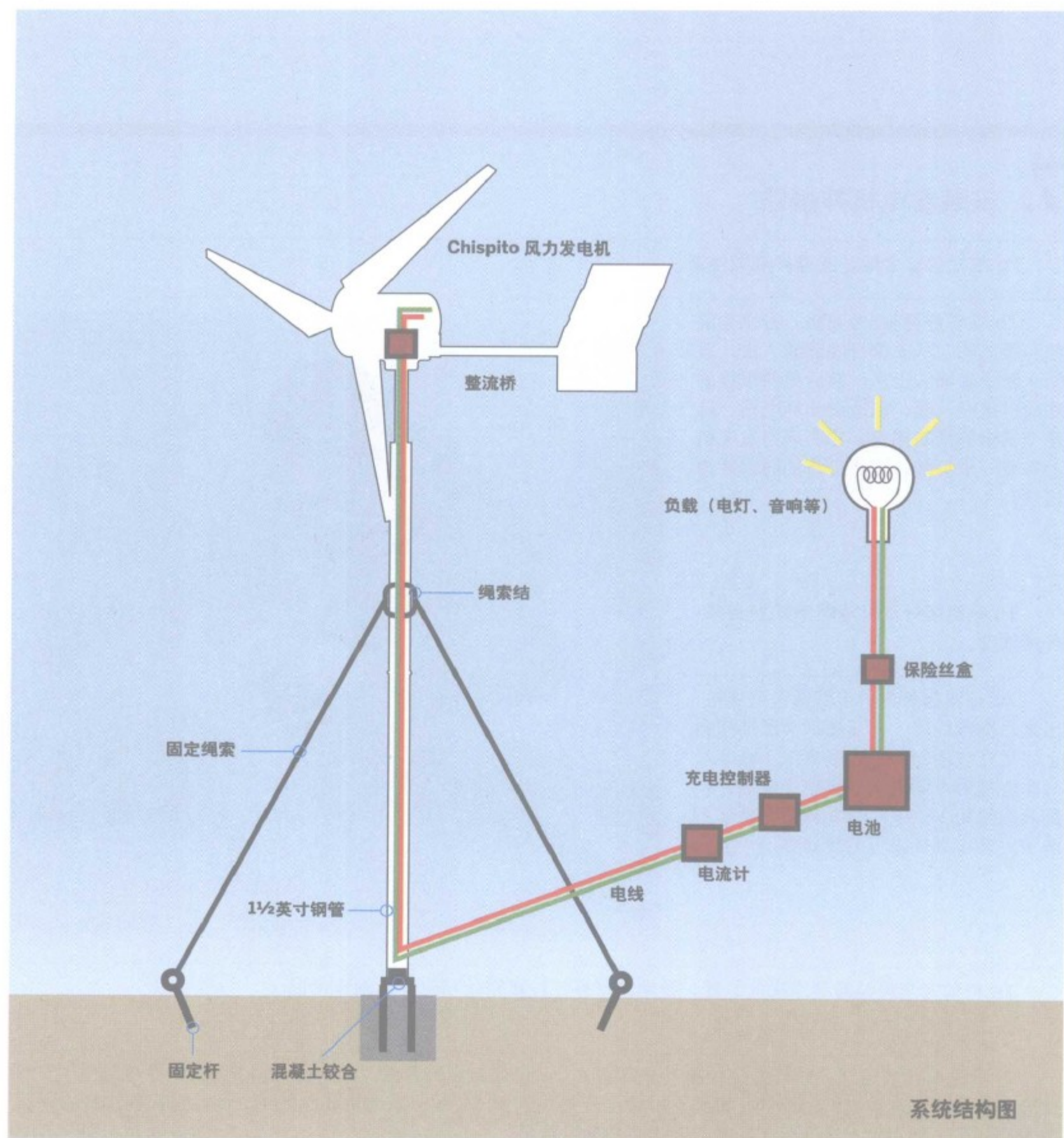
6b.把钢管拧进底座铰合好的T型头的垂直部分。

6c.制作4个结实的、有弹性的圆环套在固定绳索的外面，直径大约为5英尺。每个圆环上都要把绳索绕几圈，并捆扎好。

6d.围绕钢管将直径为1 1/2英寸的U型螺栓插到钢管里，高出钢管表面3英尺。把4个绳索环绕在U型螺栓上，与钢管之间要保持一定的间隔。然后拧紧U形螺栓的螺帽。

6e.把U型螺栓上的每个线环都要弄紧。还要把绳索（安全绳）打结穿过支撑杆对面的绳环。





6f.确定4个固定杆的位置，让它们与底座保持一定的距离，至少为支撑杆高度的50%。对于15英尺高的支撑杆，我们设计的固定杆的位置离底座有12英尺远。然后把固定杆牢牢地钉在地上，轻微地向底座反面倾斜一个角度。或者，为了更高的强度和牢固性，在地上挖2英尺深的洞，把固定杆用混凝土浇筑到里面。

6g.给每个固定杆套上螺丝扣，用几股绳索来固定。

6h.举起支撑杆，把每根安全绳都绑到一些固定物上，比如卡车、建筑物上（这时候就需要其他一两个人的帮忙了）。把绳索绑到螺丝扣上。

6i.保持支撑杆的竖直放置，把所有的螺丝扣都拧紧以确保安全。

6j.标记出目前螺丝扣的位置为以后的工作做好参考，所以当你重新升起支撑杆的时候，你就会知道你需要将螺丝扣往回拧多远的距离。



## 7. 安装发电机并接线

7a.放松前安全绳让支撑杆降到地面。

7b.准备好两根8号电线，分别为红色和黑色的，从支撑杆内部通下去，直到从管子底部伸出来。然后把两根线的底部打结在一起，创造出闭环电路。这是个安全的预防措施；它在风力发电机上加载一个负载，防止工作的时候转速过快。

7c.把组装好的发电机滑动到支撑杆的顶部。

7d.把支撑杆内的电线通过底座拉出来，剥掉线尾，并压接到叉形连接器上。把红线插到叉形连接器DC+端口上（此连接器可能垂直于其他连接器），把黑线插到DC-端。用热缩管或者电工胶带对连接部分进行绝缘处理。



7e.把前安全绳拉回到原来的位置，升起支撑杆，拧紧螺丝扣以便于制作标记。

7f.解开电线的尾部，如系统结构图（见第85页）所示连接你的系统。接入一个调节器、一个电流计、一个保险丝盒和一个从发电机引出的正极线上的停止开关，这个开关位于发电机和电池组之间。这在制作者的说明书中提到了。然后接入电池组，看着它充满免费的电能吧！

### 授人以渔

授人以鱼还是授人以渔？

爱贝和乔希·康纳利更愿意教人们怎么制作自己的风力发电机，而不是给他们提供最终的成品。他们把自己制作的风力发电机带到墨西哥北部的一些非常贫穷的乡村社区，那里地貌崎岖、距离遥远，并网发电不是个可实行的选择。他们还在说明书中给整个村子举办了专题，还给一些社区设计了太阳能水泵。

“最根本的是，我们着重于居民们的自我帮助，”爱贝说，“到目前为止，我们受到了非常热情的欢迎。”

关于他们更多的信息以及获得他们项目完全的使用方法，请参见[velacreations.com](http://velacreations.com)。

“设计简单以及成本低廉是驱动因素。自我修复和低维护选择则是必不可少的。我们的目标很简单：帮助那些想要知道使用方法的人们。”



## 使用



# 属于你的免费 风力电能

## 安全性

安全性是你制作过程中要考虑的最高优先级。人们的生命要远比电力重要，所以请你遵守任何一条以及每一条你遇到的安全守则。风力发电机有一定的危险性，快速旋转的扇叶以及高电压尤其在恶劣天气条件下更加危险。下面这些情况必须要考虑到。

- » 将你的电力系统接地并要接入保险丝，而且每个元件都要这么处理。
- » 当查看风力发电机的时候总要站在上风处，避免万一出现故障会有掉落物砸到你。
- » 当你竖起支撑杆或者风力发电机的时候，总要系好安全绳或者钢缆。
- » 必须保证接线安全，要采取合适的绝缘措施，比如热缩管或者电工胶带。
- » 当电线的正极和负极连接到电池的时候绝不要同时接触两极。
- » 绝不要让你的风力发电机接触到任何事物，除非它现在在地面上。总要让它连接到电池上或者其他什么负载上面，否则把从发电机引出来的正极线和负极线交接在一起，创造出闭环电路系统。如果没有至少一种以上预防措施，发电机就可能空转并加速到危险的速度。
- » 绝不要把电池放置在高温、有火花或者有明火的环境里，不要在电池附近吸烟。电池容易被点燃并发生爆炸，从而带来损失。

## 系统维护

为了让你的风力发电机具有比较长的生命周期，你应该对扇叶进行一下粉刷，用铝带之类的东西把电机缠绕起来。

电池通常是你的系统中最贵的元件，而且需要你精心保养。Chispito风力发电机的额定电压为12V，所以你的系统参数应该与之匹配。我们推荐深循环铅酸蓄电池，而且电池组的总容量至少为200A/h。定期检查电池的液面高度，保证电池最长的使用周期。不要使用汽车或者海洋型电池，它们很快就会耗尽电能而

且用在电池组中会发生危险。

为了系统的正常运转，你需要3个调节器或者充电控制器以及一个电流计。电流计能够让你了解风力发电机的充电电流的速率，并且调节器能够防止你的电池过度充电。

## 具体用法

我们用Chispito风力发电机和100W的太阳能板组合在一起，给我们屋内所有电力需求供电。包括笔记本电脑、卫星信号接收器、电视机、盒式录放像机、DVD播放器、打印机、立体式音响、电动工具和电灯。我们的系统由一副450Ah的电池组、一个1 000W的逆变器、以及适当的保险丝和家用断路器构成。

风力发电机有非常广泛的应用，能够满足你从整个屋子的供电到电脑和打印机的供电，再到给你的电动休闲车的电池包重复充电的特定需求。而且我们的模型最棒的事情是，你可以用商店里出售的制作好的风力发电机的价格，逐一地制作出10架发电机来。

## 资源

有关风力的信息和灵感：[otherpower.com](http://otherpower.com)

美国风能资源亚特兰大风力分布地图，用来评估一个地区风力能源的可利用性：[redc.nrel.gov/wind/pubs/atlas](http://redc.nrel.gov/wind/pubs/atlas)

埃德温·伦茨利用一台旧微波炉制成的风力发电机：[windstuffnow.com/main/microwave\\_wind\\_generator.htm](http://windstuffnow.com/main/microwave_wind_generator.htm)



# 果酱罐喷射器

威廉·卡斯特罗

你试想过在家里制作一个喷气发动机吗？这里有一种简单的喷气发动机——脉冲喷射器。用一下午的时间就能用一个果酱罐制作出来。你所有要做的工作只是弯曲一些导线和钻一些孔而已。>>

准备：第91页    制作：第92页    使用：第95页



# 加入我们 一起制作果酱罐喷射器

涡轮喷气式引擎飞机和涡轮风扇引擎飞机都包含数百个旋转部件。但是上述这些设计的起源都是来自于脉冲式喷气机，它将燃料和空气通过推进室和推进舱的混合几何模型转变成推进力，这个几何模型不含移动的部件。最简单的脉冲式喷射器是雷恩斯特燃烧器，它的空气通入口和排放口共用一个开口。

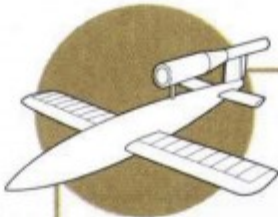
喷气机工程先驱瑞士人弗朗索瓦·雷恩斯特还是个到处点火玩的孩子的时候就发现了这种燃烧器。他在一个玻璃罐的盖子上穿了个孔，倒入了少量的酒精，并点燃了开孔的顶部。火焰从开孔中喷射出来，然后缩回到瓶子里，并再次喷射。这种几乎是魔法般的过程一直重复到所有燃料耗尽为止。雷恩斯特发明的这种可以反复喷火的罐子，就像是圣·乔治龙一样。我们的喷射器就是基于雷恩斯特的发明制成的。

威廉·卡斯特罗喜欢制作一些有趣的、会嘶声飞过然后啪的一声掉落的东西。他是《后院弹道学》（2001）、《制作机器人》（2002）和《弹射器艺术》（2004）等文章的作者。参见backyard-ballistics.com获得更多的信息。



# 工作原理

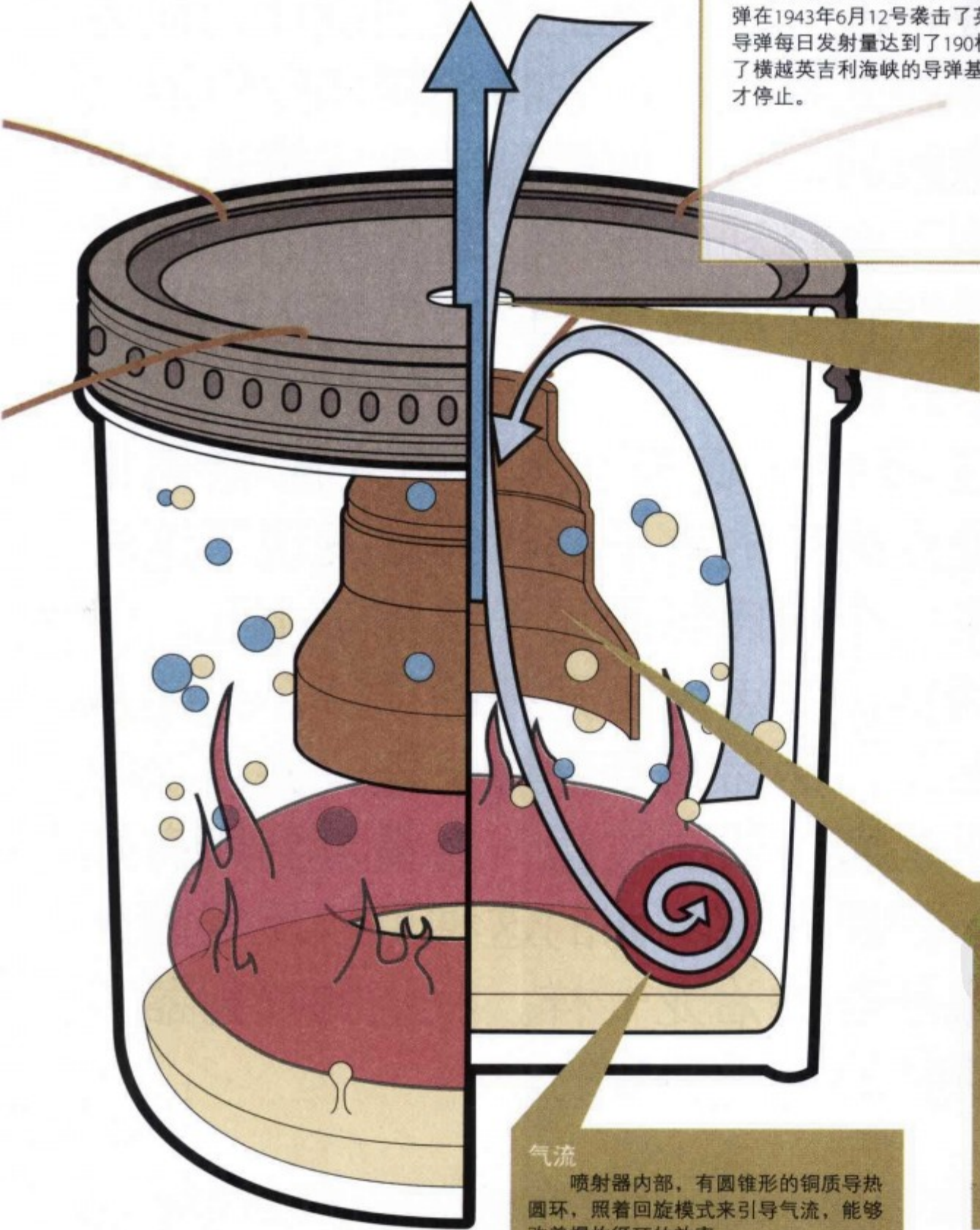
当罐内的燃料和气体第一次被点燃后，果酱罐就会产生一股热气流，提升罐内气压并将气体喷出。喷出的气流在罐内营造出轻度的真空环境，新鲜空气就会将果酱罐迅速填满。而在尚未冷却的罐内，更多的甲醇混合到新涌入的空气中，会引起再一次燃烧。科学家将这个循环过程称为“驰豫振荡”。



## V-1 导弹

这款脉动喷气机简单、廉价而且功效强大。但是它还不能用于商业航空，因为大型喷气机噪声严重，震动起来就跟巨大的链锯一样。脉动喷气机尽管在20世纪早期就被发明了，但一直没有实际运用的机会。后来德国科学家鲍尔·施密特发明了外表朴实无华但内部装有可靠的脉动喷气装置的巡航导弹，就是著名的V-1导弹，又称“飞弹”，第二次世界大战时期给英国带来了广泛的恐惧。

V-1 导弹管高25英尺，两翼粗短。简单的发动机能使V-1导弹载有近1吨炸药，射程达到150英里。第一枚V-1导弹在1943年6月12号袭击了英国伦敦。在最高峰时期，V-1导弹每日发射量达到了190枚。直到盟军反攻欧洲，摧毁了横越英吉利海峡的导弹基地后，V-1导弹对伦敦的袭击才停止。



梅森罐的盖子中心打了直径为1/2英寸的孔，用作进气和排气口。大多数实用的脉动喷气机设计有两个相互独立的气孔，但因为爆炸循环的进气和排气阶段不是同时发生的，喷气机可以用同一个气孔。更为先进的喷气机，比如涡轮喷气机，它的持续爆炸循环需要独立的进气和排气口。

## 导热

铜质的散热器能够良好地导热，并将热量传递给悬挂到外面的4根导线。导线将热量辐射到外部的空气中，将一些热膨胀带离罐子，减少炸裂玻璃的风险。

## 气流

喷射器内部，有圆锥形的铜质导热圆环，照着回旋模式来引导气流，能够改善爆炸循环的效率。



## 准备



## 材料

[A]小型的梅森罐和分开的螺纹帽与盖子。

[B]直径为22~26英寸的磁线（涂瓷的粗铜线）。

[C]直径为1 $\frac{1}{4}$ ~1 $\frac{1}{2}$ 英寸的铜制排污口，减少配件安装。

[D]直径为1~1 $\frac{1}{4}$ 英寸的铜制排污口，减少配件安装，可以在日用品商店或者五金商店找到。这两个管状配件是用在圆锥型散热器上的。

[E]一小瓶甲醇，在汽车供应商店被用来做汽油防冻剂，一般的品牌就可以。甲醇可以迅速溶于水，所以它能够用来做汽油防冻剂。但是这种特性使得它容易变质，所以要经常使用最新的甲醇。

[图中未列出]

一包点壁炉的长火柴，或者点烧烤的长柄打火机。

调味盐（可选）

硼酸晶体（可选）

1英尺长直径1英寸的塑料管或者金属管（可选）

带可选项目的是用来做比较实验的。

## 工具

直径为1/2和1/8英寸的钻头  
电钻

剪线器

锉刀和砂纸

勺型测具

烤板

冰箱/冷藏室

安全眼镜

手套

## 安全守则

你正在制作的喷射器就像是茶壶中酝酿的暴风雨。在这个设计上我从来没有遇到过麻烦，但是没有人能够确保你的安全。如果你打算完成这个工程，以下这些安全守则非常重要：

1. 实验中的罐子和盖子必须要一样大小。罐子太大，盖子太小会导致玻璃炸裂。
2. 不要比实验指导中推荐的燃料放得多或者放得少，洒出的燃料要立即擦干净。
3. 只用实验指导中列出的那部分，这样可以保证你的安全，而且我也没有尝试过所有人们能想到的替代品。
4. 戴上手套和安全眼镜或护目镜。
5. 成功完成一次试验后不要手持罐子超过5分钟，在用手拍罐体之前确保已经冷却了足够长的时间。雷恩斯特燃烧器是非常有效的加热装置，燃烧仅仅几秒后，高温就能烧伤皮肤。
6. 实验进行一段时间后，玻璃罐可能会炸裂。如果发生这种情况，不要用手去接触碎片，将整套设备小心地扫进袋子里，封好口，然后扔进垃圾箱。罐子非常便宜，可以再买一个。
7. 保持足够远的观察距离。
8. 必须用足够长的火柴或烧烤用打火机来点燃喷射器，避免由立刻引燃产生的热气烧伤。
9. 实验前和实验后要仔细检查衣服，把穿坏的那部分丢掉。
10. 根据常识来使用喷射器，包括之前的准备，实验当中，以及结束之后。



## 制作



# 制作自己的 果酱罐喷射器

开始 >>

时间：一下午 复杂度：低

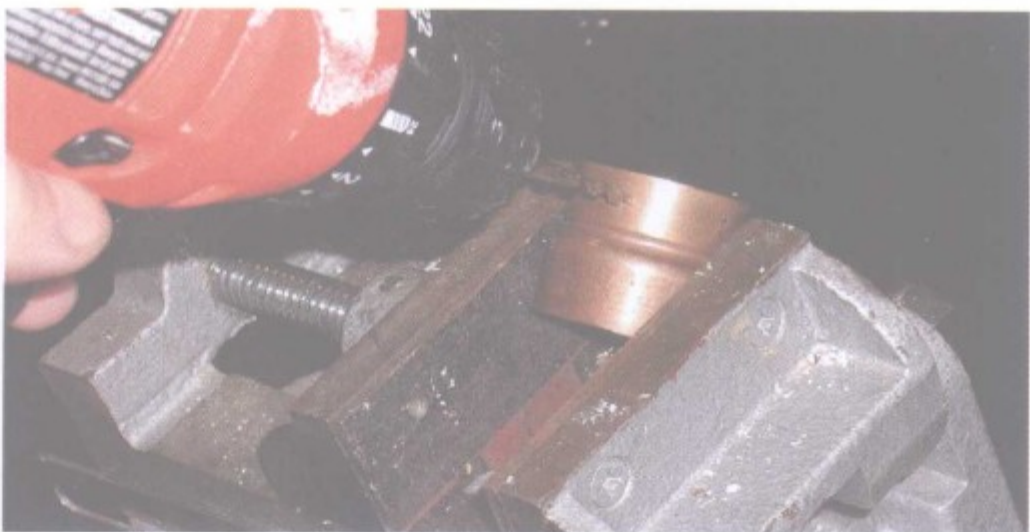
## 1. 钻孔

在罐子盖上钻一个直径为1/2英寸的孔。用锉刀和砂纸完全将毛边挫平。如果洞口太参差不齐，没有办法弄平整的话，丢弃这个罐子，重新拿一个罐子来打孔。



## 2. 钻散热孔

在小铜制配件上钻4个直径为1/8英寸的孔。孔洞应该距离一端1/4英寸。4个孔要沿周长平均分布，分别距离第一个孔90°、180°、270°。



## 3. 组装散热器

将较小一个配件的底端插入到较大配件的上端。用力按一下，确保它们牢固地结合在一起。这样，就形成了圆锥形的喷气散热器和散热片。





## 4. 修剪散热器导线

剪断磁线卷筒上的4根长导线。



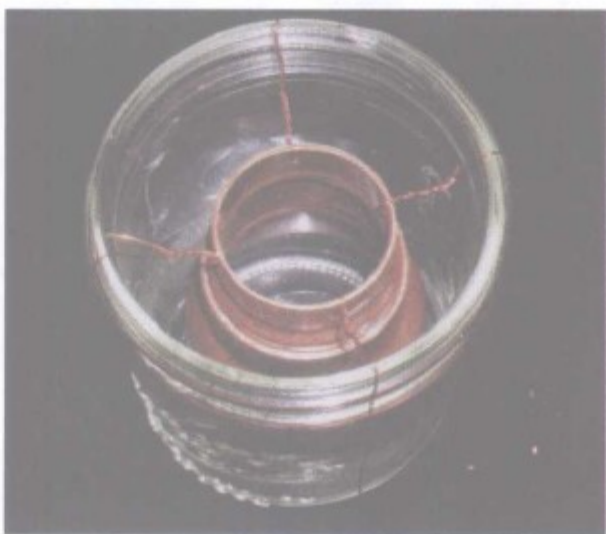
## 5. 接线

将导线一头折起，穿过你刚才钻的那些孔，然后打个结。把导线的另一端从散热器椎体抽出来，呈放射状伸向外面。



## 6. 吊起散热器

把铜质的散热器置于罐子的中心位置。让导线沿着罐口的边缘伸出来拉紧，这样散热器椎体就会贴着罐子顶部悬挂起来，散热器与顶部大约距离1/4英寸。



## 7. 加入燃料

小心地倒入或者用点眼药器计量并加入5~10mL（1~2茶勺）的甲醇到罐子的底部。你可以稍微改变甲醇的数量来提升品质。甲醇最多只能盖过罐子的底部。



## 8. 盖上盖子

把梅森罐的盖子拧到罐子上去，盖住铜导线。盖子应该安全地保护住罐子顶部的圆锥形散热器。



## 9. 蒸发一些燃料

把罐子放进冰箱里两分钟，准备好。用大拇指摁住盖子上的开口。充分地转动和摇晃罐子里的甲醇。把喷射器放置在烤板上面，烤板放在安全的平面上，远离任何易燃物。



注意：当你从开口拿走手指的时候，你会注意到有轻微的气压释放，罐子会发出沉闷的“砰”的声音。如果你没有感觉到有轻微的气压释放出来，也没有听到声音，重新摇晃罐子。如果还是没有气压释放，那么罐子的密封可能有问题，你需要修补一下。

## 10. 点火

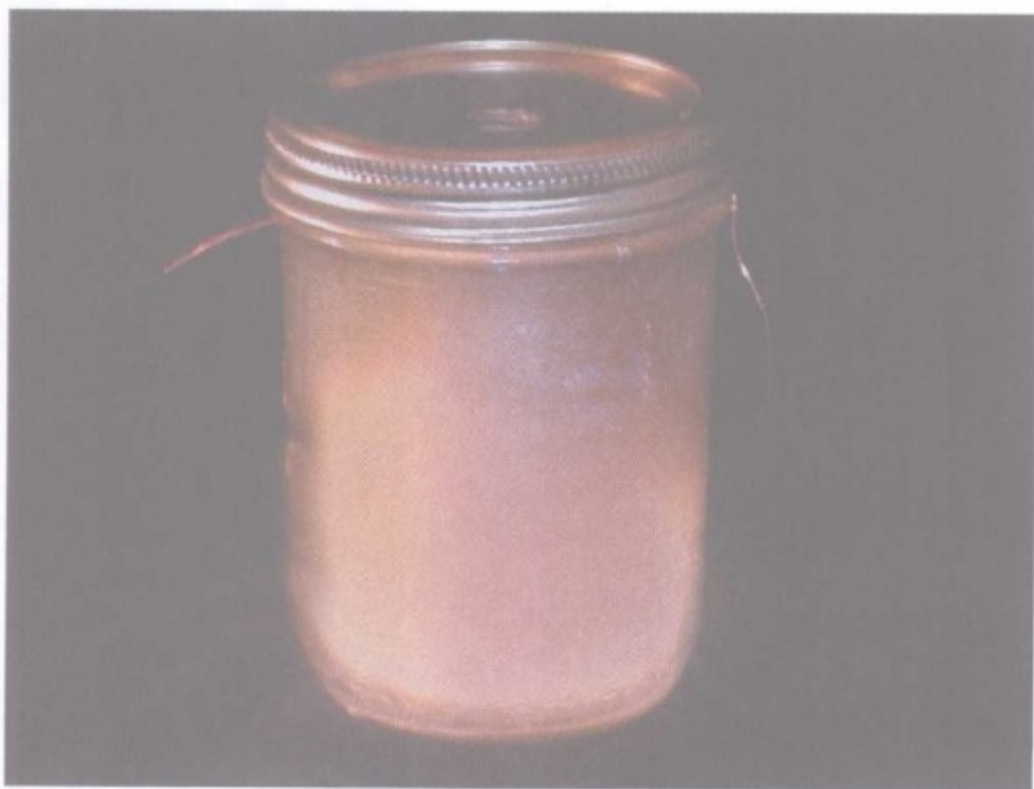
穿戴好安全眼镜和手套，把火焰伸到罐盖的开口上。

燃料被点燃后，在接下来的5~15秒内，喷射器会循环脉动式喷火，发出嗡嗡声，声音频率比较低，但是能够听到，频率大约为20Hz，取决于罐内的和周围空气的状况，这时你会看到伴随着噪音的、深蓝色的脉动式火焰从罐子里喷出来又缩回去，就像是罐子在呼吸火焰一样。这是多么迷人的效果。



## 小型烟火

在循环过程中的吸入空气时，喷射器的底部发出明亮的辉光。你可以看到甲醇燃烧产生的蓝色火焰，在这副图片中（见右图）看到是燃料中加入了少许盐后呈现的黄色。加入盐或者硼酸晶体把火焰的颜色变成不同的迷人的视觉盛宴。





## 使用



# 果酱罐喷射器 小贴士

## 火焰配方

下面有一些有趣的喷射器颜色变化的实验，你可以自己尝试一下：

1. 甲醇中加入一撮食盐，蓝色的火焰会变成亮黄色。

2. 甲醇中加入一撮硼酸晶体，火焰就会变成绿色。

3. 为了放大喷气时的声音，在开口上方1/2英寸左右放一段管子。你可以用金属管或者塑料管，甚至一卷纸巾中的硬纸圈也能持续一小会。

用钳子或者手套把管子保持在一定的位置。用不同长度和直径的管子来进行实验。尺寸合适的时候，你会听到清晰的声音，沉闷的、有回声的“嗡嗡”声。

4. 一些爱好者用金属管代替玻璃罐来制作雷恩斯特燃烧器，而且在开口上方装上了永久的共鸣管。这些喷射器有时也被称为“潜水员”。

最先进的潜水员还有燃料供给系统，把甲醇滴到燃烧室里，能够让燃烧室支撑很长一段时间。

## 疑难排解

如果甲醇一次性全部燃烧喷出请做以下检查：

- » 检查开口的尺寸，确保它的直径精确到1/2英寸。
- » 确保在点火前把喷射器在冰箱中冷却了两分钟。在我的经验当中，稍稍降低燃料的温度有助于提高喷射器的性能。

» 确保罐子里装的燃料是我们推荐的数量和类型。如果你把长火柴放在开口处，但是没有引起燃烧，或者是虽然引燃了，但是脉动非常微弱。

» 确保甲醇是新鲜的。

» 把喷射器放置在冰箱中冷却两分钟。

» 从喷射器底部只加入一勺燃料开始，逐渐少量地增加甲醇的量，直到你获得较好的性能为止。

» 当你把手指从开口处拿走的时候，注意听喷气时发出的“砰”的声音，看看是否有密封泄漏。如果需要的话，重新安装盖子得到较好的密封环境。

» 调整支撑线的位置，重新布置散热器的位置，或者把散热器向罐子底部移动来降低它的高度。

## 如果罐子裂开了

» 小心处理掉破碎的罐子，换一个同样尺寸的新瓶子。雷恩斯特燃烧器/脉动式喷射器是非常有效的燃烧器，能非常迅速地从燃料中获取大量的能量。如果你的罐子处理不了这些急剧膨胀产生的热量，它就会爆裂。

## 资源

《脉动燃烧室：F.H.雷恩斯特收集的工作》，美国高等教育出版社，1961。

家用脉动喷射器网页和论坛：[pulse-jets.com](http://pulse-jets.com)。

莱瑞·科特里尔著的《喷射器下载工具》，一本关于喷射器推动力业余爱好的在线杂志：[jetzilla.com](http://jetzilla.com)。

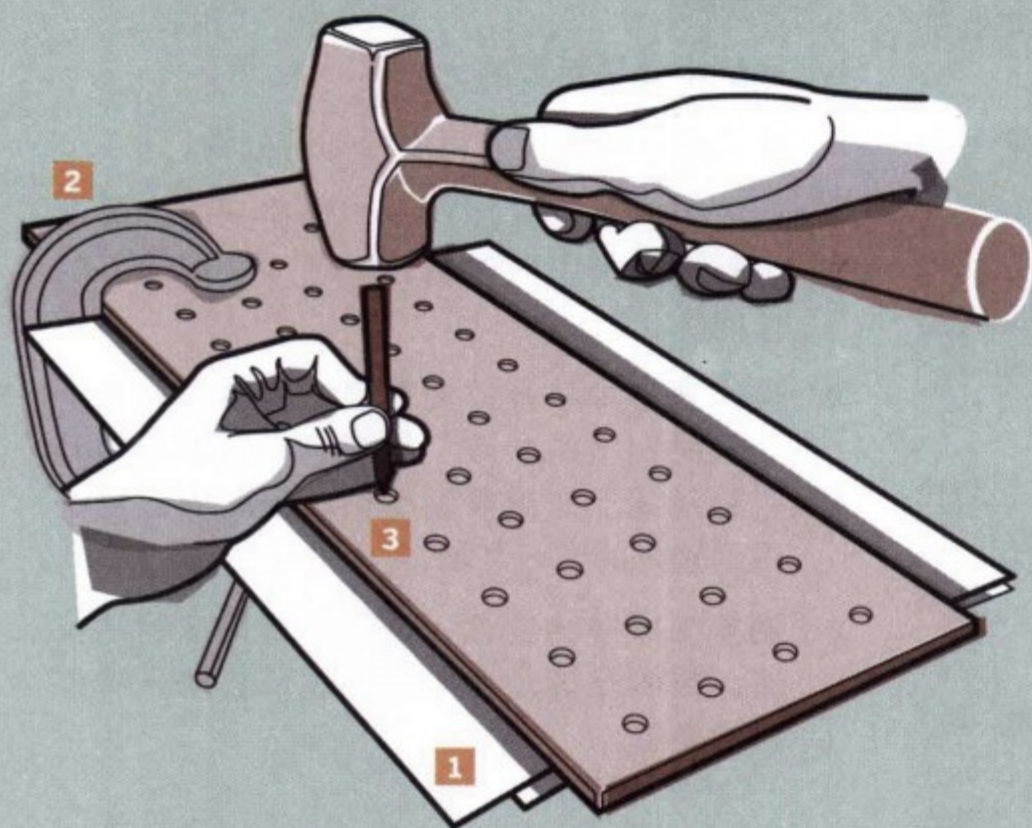


# 钻孔、拉铆钉、弯曲金属板

学习这三种基本的车间制造技术

## 如何在直线上钻出等间距的孔

洞洞板的作用被低估了，它其实非常实用。让我们来看看茱莉亚·柴尔德的厨房是怎么使用洞洞板的吧。



- 1 在工作台的边缘夹两张薄金属板或者胶合板来扩展宽度。
- 2 对齐后在金属板上夹上一块钉板。
- 3 用一根带尖的金属棒在每一个孔里打上记号。如果觉得每个孔都作记号有点密，那就适当跳过一些孔。
- 4 拿掉洞洞板，然后按照标记钻孔。

**提示：**钻孔的时候，金属板会随着钻头旋转，用手按住金属板，防止它转动。

### 钻孔和剪裁



#### 钻大点的孔

钻1.5英寸左右的孔最好的方式就是使用欧文高速金属优百特单步钻头。



#### 钻更大一点的孔

遇到想要钻直径更大的孔的情况要怎么办呢？钻锯可以钻直径6英寸的孔。购买一个车床心轴和合适的孔锯，想在哪儿打孔就在哪儿打。



#### 最好的金属板剪切器

欧文货运港的航空剪非常实用，左向剪和右相剪都可以剪直线，但是如果你想剪左翼半径，那就得使用左向剪。

### 剩下的洞洞板怎么办？

把它挂在墙上，好好利用。一套洞洞板悬挂套件很便宜，而且还留出足够的地方给你挂铲子和勺子用。如果你想让锤子的轮廓看上去更美观，那么在螺栓上拧上和洞洞板尺寸大小相仿的松木框架来固定它即可。



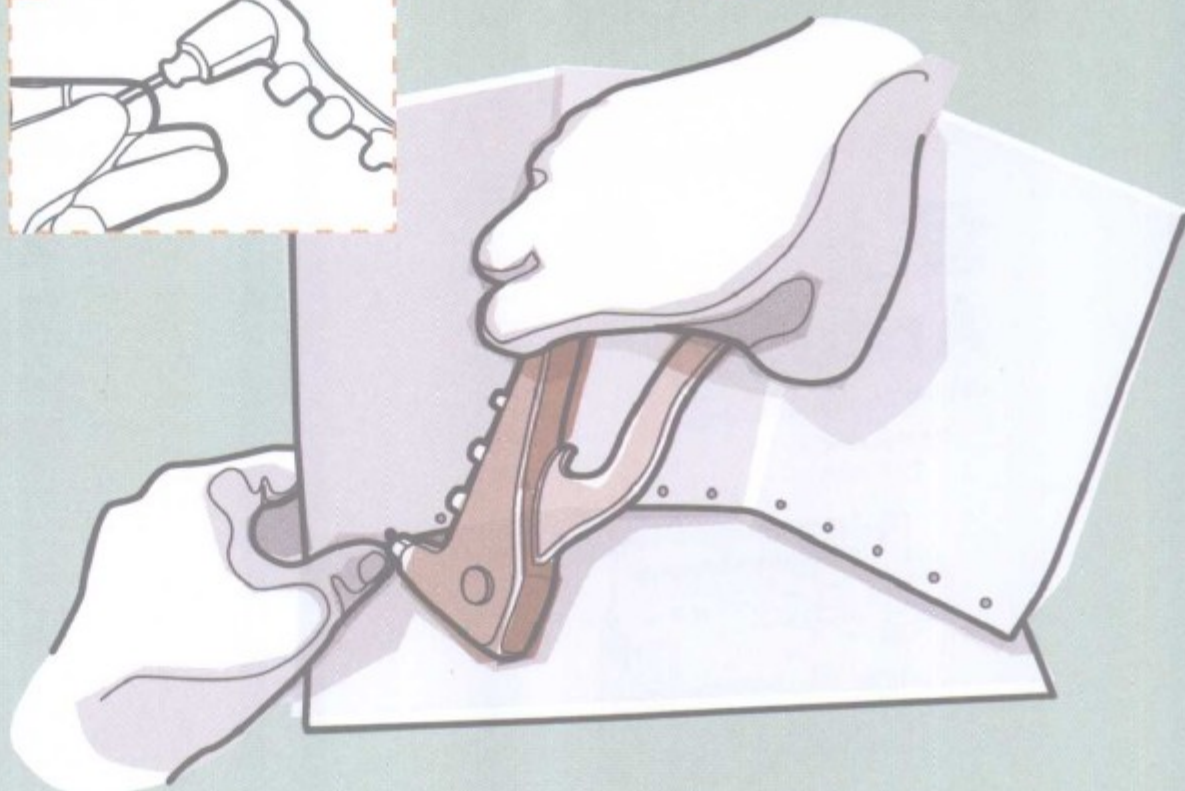
## 如何拉铆钉

拉铆钉的时候好像没有什么比气动铆钉枪更快的工具了。从竞速赛车到飞机，铆钉枪都是连接金属板时最快的选择。它是一种单面紧固件，意思就是你不需看背面，就跟螺钉和螺母一个道理。

- 1 根据工作选择合适的铆钉枪（比如要考虑孔径的尺寸和金属板的厚度）。把铆钉杆紧紧塞到枪嘴里，直到感觉塞不动为止。



- 2 把铆钉的圆头放进孔里，用力捏几次手柄。当抽针咬住铆钉圆头并最终因为你的蛮力断裂后，铆钉就会拉紧。



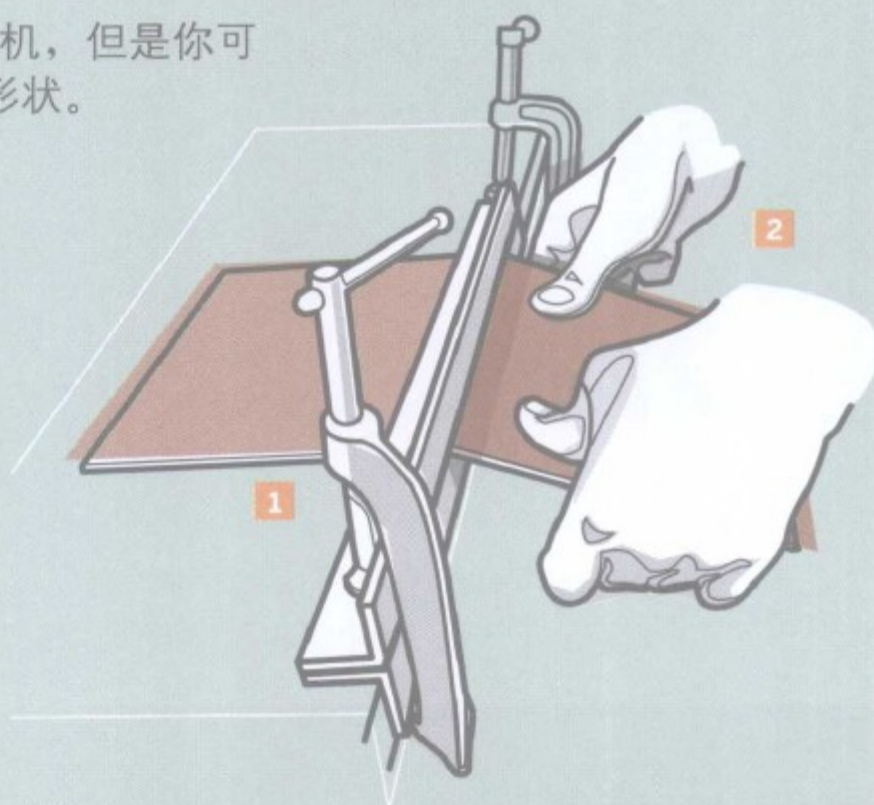
铆钉枪  
工作原理



## 如何弯曲金属板

弯曲金属板的最好方法是用金属板弯折机，但是你可以用几片角铁夹在坚固的桌子上折出理想的形状。

- 1 把那片金属材料夹在角铁之间，夹紧。
- 2 折到想要的角度。



**贴士：**弯曲铝板要比钢板容易得多，不过弯曲铝板也是挺费劲的。如果材料硬度登记时以T开头的，那么说明它的强度很高，弯曲的时候容易断裂。0.0025英寸厚的3031铝板是最适合家庭使用的。



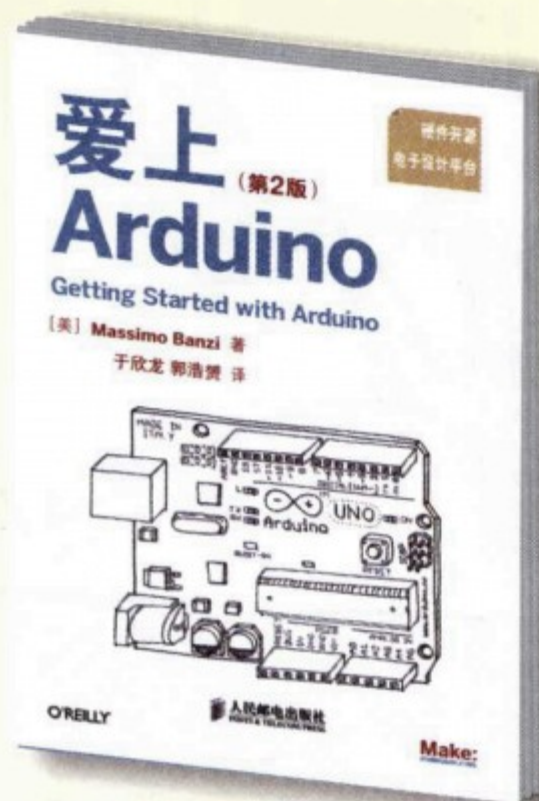
# 爱上制作

Make: 一切皆可制作



单本定价:  
38.00元

## 《爱上arduino(第2版)》



978-7-115-28002-2

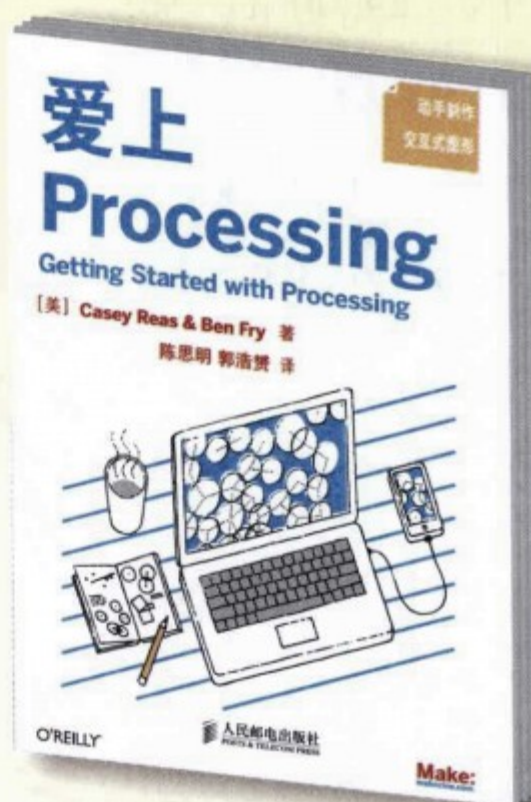
Arduino是一个开源电子原型制作平台，包括一个简单易用的电路板以及一个软件开发环境。

Arduino既可以独立运行，又具备互动性。它可以与PC的外围装置相连接，还能与PC软件进行沟通。它在电子设计爱好者们中间引发了一场风暴。

本书透彻地介绍了Arduino的相关内容，它会给你带来许多制作项目的点子，并帮助你顺利地实现从开始策划直到完成安装的全过程。

本书适合电子专业、交互设计专业、新媒体技术专业学生阅读，也是电子爱好者开展电子制作项目的参考手册。

## 《爱上processing》



978-7-115-27693-3

Processing 是一门用来写生成图片、动画和交互软件的语言。Processing提供了一种通过创造互动图像来学习编程的方式。它提供反馈和交互的能力使得它已经成为一种时下流行的学习编程的方法。

本书包含了Processing的详细介绍，并教会你可以创建游戏、动画和交互接口的技术。是一本精要的计算机程序设计入门。

想要理解那些公开且免费的Processing代码示例和学习在线参考材料的学生十分适合阅读本书。这本书同样也适合拥有编程经验，但是想要了解一些基本的交互式计算机图形编程的人们。



## 无线远距离警报传感器：用廉价的遥控车制作各式各样的警报器和传感器。

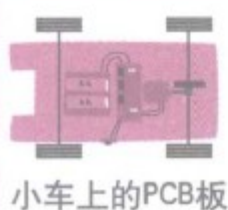
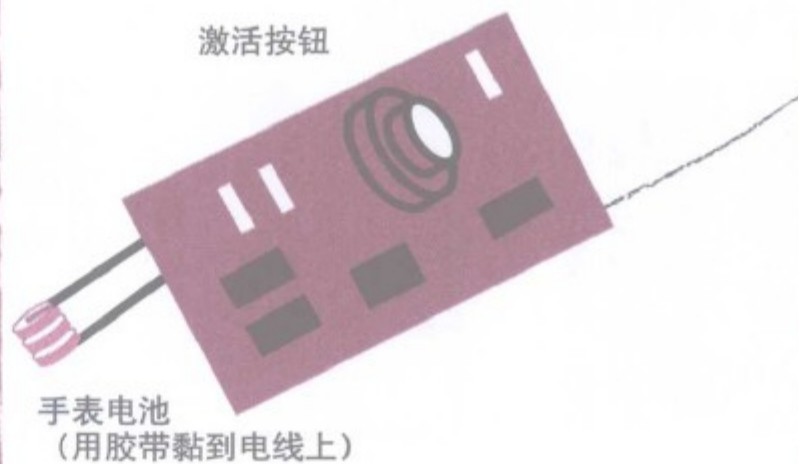
需要的材料：遥控车、手表电池、蜂鸣器、电线、LED灯、苏打片、通用交流适配器。

价格比较便宜的无线电遥控车有很多特别的适应能力。我们使用便宜的单功能型的无线电控制玩具车，这种类型的玩具车只要一启动就会向前跑，除非你进行遥控让它后退或者转弯。你可以把发射器改装到更紧凑的板子上，当做一个警报器触发器使用。你还可以改造接收器用在其他装置上，比如闪烁灯或者蜂鸣器。



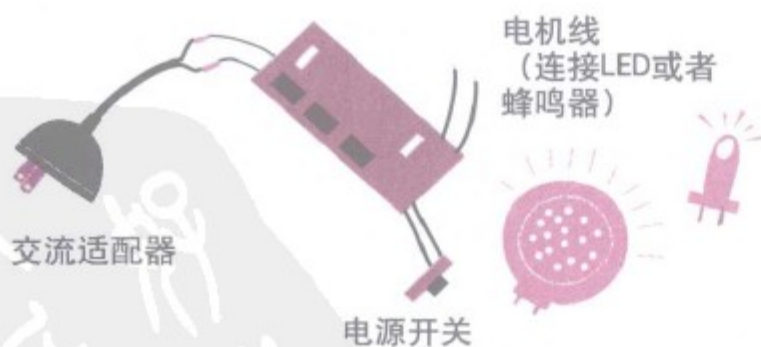
**1.** 信号发射器一直都在离线模式，除非它的激活按钮被按下或者连接到按钮的电线接在一起。

首先从发射器上去除掉电路板，然后，用更轻的手表电池替换原来的电池。对每节AA或者AAA电池，用一节1.5V的手表电池来提供同样大小的输出电压。



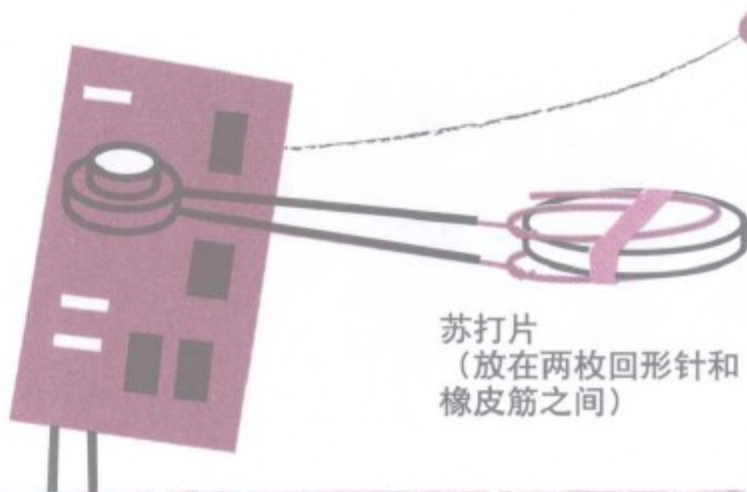
**2.** 去掉遥控车底盘上的无线电接收器。和发射器不同的是，接收器必须始终保持开启状态。你可以用一个交流适配器（输出电压要与原先保持一致）来代替。

小车的电机是用两根电线连接到接收器的，如果你断开电机上的线，接收器有更实用的目的，比如当成一个传感器用。再加上LED灯和蜂鸣器就更完美了。



**3.** 如果你连接两根导线到发射器的激活按钮上，你能够用另外一个传感器或者开关激活发射器来提醒你有人违法入室、贵重物品被拿走了或者是地下室被水淹了。

这里在电线上系上了两根回形针。然后在回形针之间放上一片苏打片，用橡皮筋固定住。如果水淹到线上，苏打片就会溶解，橡皮筋就会使回形针相互接触，激活发射器。

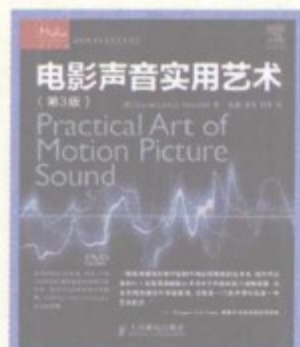




## 音频技术与录音艺术



978-7-115-24509-0  
定价: 80 元 (含光盘)



978-7-115-25367-5  
定价: 128 元 (含光盘)



978-7-115-23861-0  
定价: 150 元 (含光盘)



978-7-115-22919-9  
定价: 68 元 (含光盘)



978-7-115-22925-0  
定价: 95 元 (含光盘)

## 影视制作与导演制片



978-7-115-25249-4  
定价: 89 元 (含光盘)



978-7-115-21934-3  
定价: 58 元



978-7-115-24225-9  
定价: 89 元 (含光盘)



978-7-115-23396-7  
定价: 120 元 (含光盘)



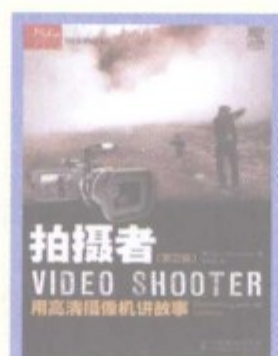
978-7-115-24518-2  
定价: 89 元



978-7-115-25594-5  
定价: 89 元



978-7-115-25801-4  
定价: 89 元



978-7-115-26169-4  
定价: 89 元



978-7-115-23530-5  
定价: 68 元 (含光盘)



978-7-115-25405-4  
定价: 68 元 (含光盘)

### 网上购买

卓越亚马逊网上书店: <http://www.amazon.cn>  
当当网上书店: <http://book.dangdang.com>  
互动出版网: <http://www.china-pub.com>  
邮科图书专营店: <http://youkets.tmall.com>

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

地址: 北京市崇文区夕照寺街 14 号 A 座  
邮编: 100061  
咨询电话: 010-67132837  
邮购热线: 010-67129212 67129213



给你想长期保存的杂志装上耐用的硬皮封皮。

## 复古书本装订法

装上一个帅气的耐用硬质封皮后，书本杂志就能用更长的时间、更平展、更好看。

布赖恩·索耶

杂志本来就不是长期存放的刊物，但是我有办法让你把杂志（或者任何一种其他的出版物）装上耐用的硬质封皮以保存更长的时间。把装好封皮的书放在工作台上，随时可以翻阅杂志上的文章。

### 制作合辑

撕掉杂志上原本的封面，用美工刀和重尺在离书脊1/8英寸的地方把整本杂志裁剪下去，让它们与带胶水的书脊分开。把散开的书

页每连续的32页分成一打（合辑）。按照合辑把散开的书页装订在一起，这样可以加强书脊的强度，防止书页掉落。例如一本杂志，除掉广告有192页，也就是6组。如果总页数不是32的倍数，你可以稍变一下合辑中的页数，但是要保证每个合辑的页数能够被4整除。

翻到第一组合辑的中间，你看到的应该是第16页和第17页。把这两页相对放到一边，接下来的两页（第14页和第19页）也这么做，其他组同样。每次从左边的页数减去2，给右边



## 材料：

杂志或者要装订的书页  
无毒不含酸的胶水，我自己是个Yes先生  
(注：Yes是胶水品牌)  
装订布条，1/4英寸宽的亚麻布带制成  
装订线，耐用无酸的麻布  
装饰用纸页  
用在封面和封底  
装订纸板，1/8英寸厚  
或者用纤维板或插图板  
宽松的白色亚麻织物

## 工具：

重尺或者曲尺  
美工刀  
笔  
装订针  
或者绣针或其他硬质针  
刷子  
废纸  
蜡纸  
中号砂纸  
中等型号的锥子

的页数加上2，这样你就能知道哪两页应该配对。如果没出差错的话，最后一对应该是第2页和第31页。

在第16页（和其他所有正面朝上的偶数页）上距离右边边缘1/4英寸处画上一条垂直线。用废纸覆盖住这条线左边的区域。在突出的1/4英寸的区域上刷上一层无毒不含酸的胶水（比如Yes胶水）。把相对的奇数页的书页按到纸条上把这对书页粘到一起。

把粘好的书页按照对半分开之前的顺序排好，对齐，沿着书脊折起来。重复以上工作把每个合辑都处理好，并按照原来的页码顺序把完工的合辑放好。

## 缝合合辑

绕过装订布条用针线把合辑缝在一起，增加手工精装书的耐久性。在第一个合辑的折起处，量出距离合辑的两边1/2英寸的地方打上两个记号。这两个记号是针线缝合的地方，把第一个合辑与下一个缝合起来。

现在，在折起处测量并标记出6个点：分成3对，间距为1/4英寸，在两个缝合点之间均匀分布。这些点是绕过三根布条而缝合的缝入点和缝出点，三根布条在合辑的后面缝合起来。

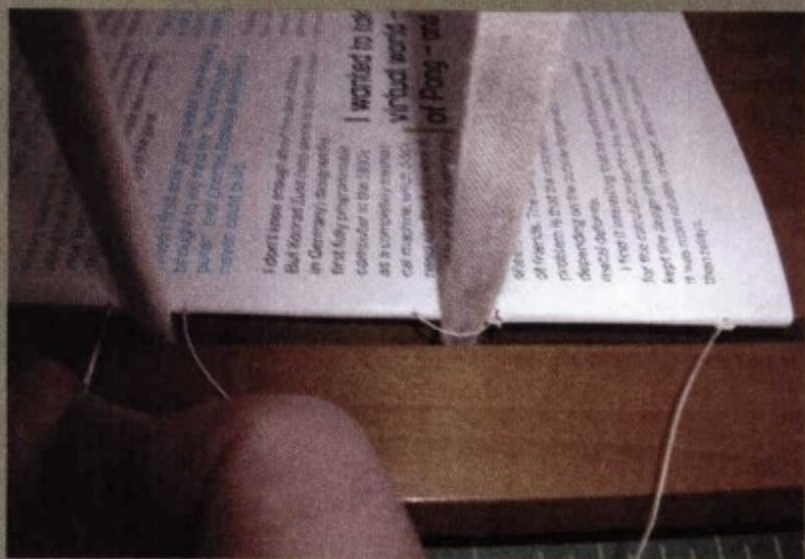
把剩下的合辑叠起来，以同样的方式做上相同的标记。用锥子刺穿标记点，钻出仅仅能让针穿过的孔。

用硬质针从最后一本合辑的尾孔（底部边）缝合处穿入书脊，并拉出大约30英寸的

线。然后从下一个孔穿出书脊，绕过第一根布条再穿入。

在布条上持续进行缝合，最后从书脊的顶孔（顶部边）的缝合点穿出。用同一根线从倒数第二个合辑的顶孔中穿入，缝过布条，在第一个合辑的尾孔出打上结。

用同样的办法将剩下的合辑缝合起来。如果线不够用，就在原来的线上续上30英寸。续线的最佳时机是在绕过布条重新穿入书脊的时候。从最后一个缝合点穿出线以后打上结。



用硬质针刺穿书页。三根布条（有一根没有在图片内）缝合在合辑的背后。

这个时候，最好用一点胶水（大约1/4英寸厚）涂在第一个和最后一本合辑内（用一张废纸盖住不需要涂胶水的地方）。然后把你的制作品在重的东西下压上一晚上。

## 粘书脊

接下来，把细绸布（一块坚韧的比较宽松的织物，可以让胶水透过）系到书脊和布条上。把封面板粘到细绸布上，而不是直接粘到合辑上，这样能提供一个有弹性的支撑骨架。这是平整装订的关键。保持书页每个边都对整齐，把你的作品放在冲压机或者台钳上。

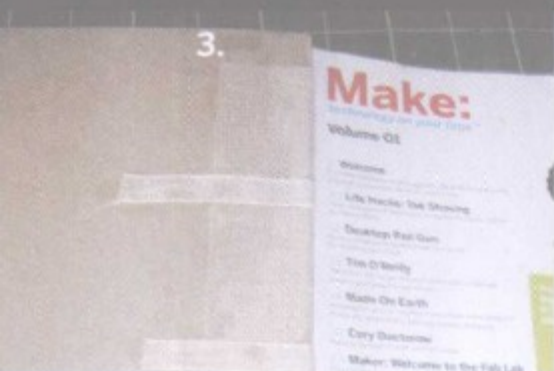
剪下一片细绸布，高度要盖住首尾两个缝合点，宽度要比书脊宽3英寸。在书脊上刷上一定量的胶水，从一个缝合点到另一个缝合点，整个书脊的宽度都要涂到。把细绸布平放，在上面标记出书脊的位置，划定一个区



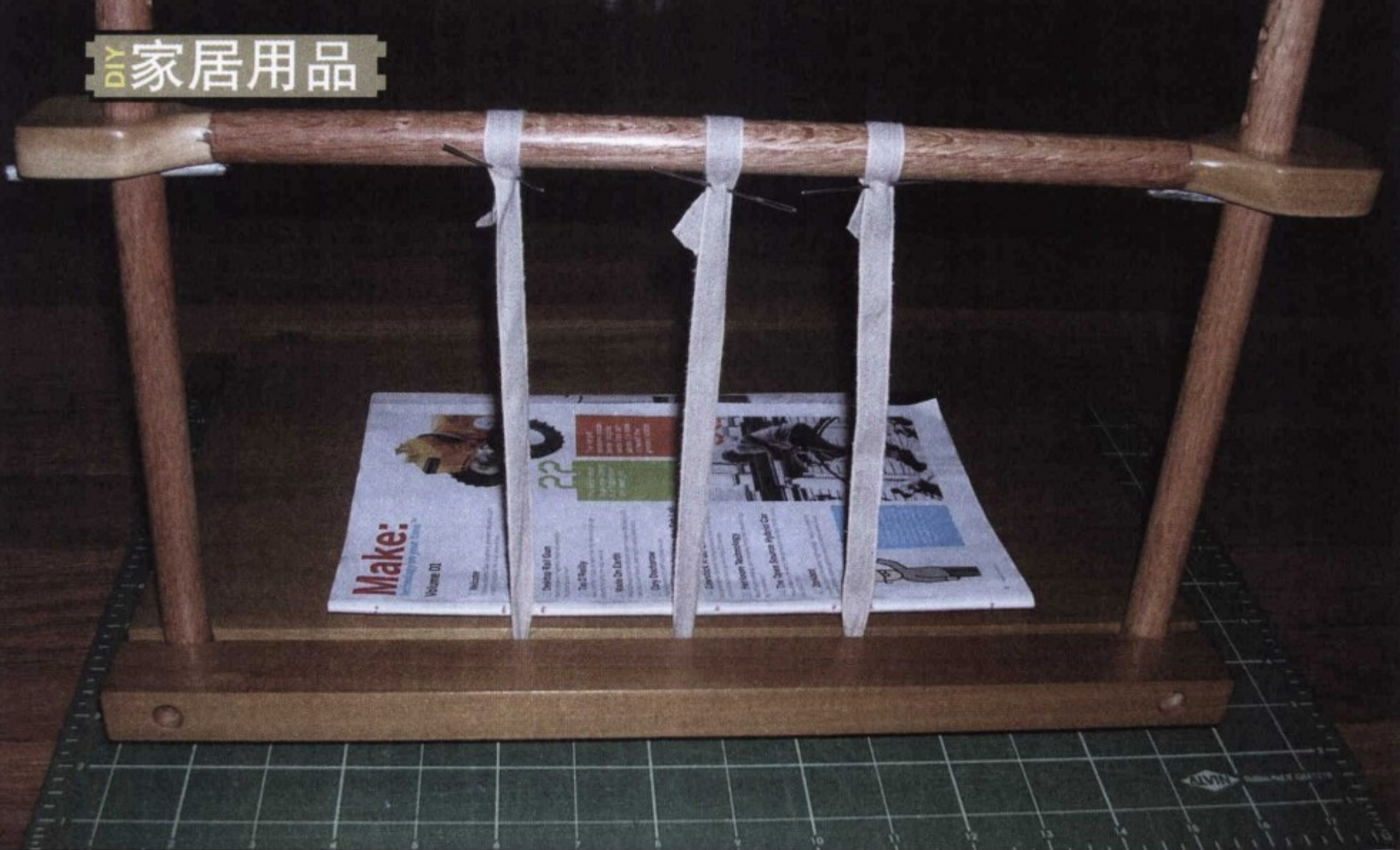


从杂志到书本：用这三根布条把合辑系起来  
 (1) 在书脊上粘上细绸布（亚麻织物）。  
 (2) 粘上封面板。

(3) 把封面板打平滑。  
 (4) 作者对一系列完整的精装书的过程图片的注释，参见 [flicker.com/photos/olivepress/sets/14697/](http://flicker.com/photos/olivepress/sets/14697/)。







准备缝合。缝合时不一定非要用缝合架（只要手够稳，保证布条绷紧就可以了，而且要保证在你缝合的时候合辑也不会晃动），它能够让工作更有条理性，更容易合理分配你仅有

的两只手。如果你有一个缝合架，把布条绷在上面拉紧，布条的位置要与合辑上孔的位置匹配好。

域，距离各个边为1英寸。在这个区域上多刷点胶水。

把细绸布上标定的区域与书脊对齐粘在一起，然后把书本在重物下面压一晚上。

### 粘封面板

剪下3块硬纸板（1/8英寸厚的装订板）准备做封面、封底或书脊。在顶部、底部和前边缘留出额外的1/8英寸的距离。封面和封底在书脊一面减去1/4英寸的距离（两块板的厚度），来方便书本开合。总而言之，封面板要比书的高度高1/4英寸（上下各加1/8英寸），比书的宽度窄1/8英寸（加上1/8英寸再减去1/4英寸）。

把书脊板剪裁到与封面板一样的高度，厚度与合辑的厚度一样。把粗糙的地方用砂纸打平。

在细绸布和布条空余的一端之间放上一张蜡纸，在布条下面再放一张。在细绸布空余的一面刷上胶水，去掉蜡纸的上面一层。把封面板按到细绸布上，顶部、底部和前边缘各处都

要长出来1/8英寸。

打开封面板放在一块硬的水平面上。用布料或者纸擦拭细绸布，让胶水渗到封面板上。用胶水刷在布条上，按在封面板上。撕掉第二层蜡纸，然后在封面板和第一本合辑之间放入一张新的蜡纸。

### 合上封面板

现在你可以用一张漂亮的纸张覆盖在整个封皮上，包括封面、封底和书脊。为了给书页在封皮边缘和书脊之间创造可以翻动的空间，你可以用美工刀在封皮与书脊接壤的细绸布上划出1/2英寸长的口子，包括首页和尾页。

把准备好的封皮纸面朝下放在水平板上，标记出封皮的轮廓。两边加起来允许有1/2英寸（四块封皮板的厚度）的误差，每边的误差为1/4英寸（两块板的厚度）。

用胶水刷上封皮纸上书脊的位置，在封皮上放好，按结实。把封皮纸翻过来，擦拭书脊的位置按牢固，按照封皮的边缘把封皮





在书脊上刷上一定量的胶水，从一个缝合点到另一个缝合点，整个书脊的宽度都要涂到（不要在布条的空余一面抹上胶水）。然后，把细绸布贴到书脊上，盖住顶部和尾部的缝

合点，用手指或者用一块干净的干抹布擦拭细绸布直到细绸布粘到书脊上。

纸修整好。

在你封皮的封面做了标记的区域上刷上胶水，注意在封面翻合处轻点用劲，把封皮在你的标记区域内按结实。把书本翻过来，擦拭封皮把里面的空气排尽。

在封皮的封底标记区域内刷上胶水，把封底板的正面朝下放在封皮纸上，与封皮纸的标记区域重合。调整封皮纸在封皮上的位置，把多余的封皮纸折到封底板的反面。

擦拭封底板，让封皮纸粘牢到封皮的翻合处，起到在书脊周围封皮纸的密封作用。重复以上步骤，对封面板也做同样处理。

把书摊开放着，沿着首页的翻页的纵长方向涂上胶水。把书本立起来放着，把首页的翻页边卷起到封皮的上面。重复以上步骤对尾页也做同样处理。在正面涂上胶水，折起翻页，把褶皱弄平。

在封皮和合辑之间放上几张蜡纸，放在重物下压上一晚上。

## 完工

在封面和封底的内侧贴上完工纸板来加固书脊，并且完成书本的封皮。我用了杂志上原来撕下来的封面作为现在封面内侧的完工纸板。修剪纸板让它离每个边的距离相等，然后把它粘到封皮上。你可以用胶水涂抹在书脊上，盖住封皮与书脊的重合部并延伸到第一本合辑的1/4英寸的距离。重复以上步骤，对封底板也做同样处理。

在封皮和书本合辑之间放上几张新蜡纸，然后在重物下压上一晚上，让胶水晾干。你醒来之后就能看到一本能保存很长时间的合辑，而且非常独特、平展，能让你看得非常顺手。

布赖恩·索耶 (bsawyer@oreilly.com) 是O'Reilly媒体骇客系列丛书的首席编辑。他不忙于有偿项目或者在给妻子做免费的慈善专业服务的时候，会阅读各种各样的专业书籍。



# 污渍滚开

去除污渍的化学方法。

艾伦·艾丽

因为我天生有点笨手笨脚，在生活中理所当然的遇到了污渍的问题，当然也尝试了各种去除污渍的方法，有些甚至是从落满灰尘的旧书籍上学来的小窍门。去除污渍不应是困难的，通常你所需要的只是正确的化学知识（实践出真知）。

不同的污渍在不同的温度下具有不同的可溶性：比如说，热水可以更好地溶解糖，然而却无法很好地溶解蛋白质，如血迹。加酶洗涤剂可以打碎长链分子，所以对于蛋白质污渍比如草的汁液，效果比较好。在别无选择的情况下，也可以使用餐具清洗剂，毕竟它们本来就是设计用来清洗富含蛋白质的食物残渣和油脂。在最糟糕的情况下，你可能要使用到溶剂。下面是一些我最喜欢的窍门，有新的也有旧的。我总是先在一些一般情况下注意不到的地方试验一下效果，然后再把污渍从织物上洗下来。

## 草莓汁、果酱、蜂蜜

用开水，从一定的高度冲下。听起来有些疯狂，但效果是奇迹般的。采摘草莓又一次变得有趣了。

## 脂肪、油脂、黄油

用婴儿爽身粉厚厚地涂一层，放置一夜。第二天一早刷掉爽身粉，我就是用牙刷刷掉板结的爽身粉的。如果还有污渍的痕迹，重复上述过程，如果没有，就可以正常的洗熨。

## 红酒

在污渍上倒白葡萄酒！又一个奇迹般的方法。如果你没有白葡萄酒，苏打水也可以。之后，在污渍上倒上盐来吸收液体。对于红酒，及时地清洗会有更好的效果。

## 咖啡、茶

硼酸和水按3:1的比例混合。对于地毯，可以使用无胶刮胡膏和牙刷，甘油也有奇效。

## 口香糖、蜡、沥青

用冰擦，一旦污渍硬结了就可以轻松地刮下。对于蜡形成的污渍，可能要稍微麻烦些，因为上面的步骤完成后还会留下印记，这时可以在上面覆盖一张纸，然后熨烫。这样蜡就会融化，并被纸吸收。

## 血迹

冷盐水和肥皂，千万不要用热的！

## 梨汁、番茄汁、番茄酱

酶去污剂和温和的漂白剂（柠檬汁、白醋、双氧水）。

## 草的绿色痕迹

在污渍的背面用无水酒精擦拭，随后用非凝胶小苏打和牙刷擦拭。

## 糖

氨水或者白醋，然后浸泡在洗衣用的清洁剂里。

## 修正液、蜡笔、唇膏

用WD-40除锈剂然后冲洗，或者试试丙酮（指甲油清洗剂）。餐厨清洗剂和热水也很有效。对于唇膏，要先用肥皂处理。

## 墨水

用外用酒精、松节油或者丙酮。浸泡在牛奶里或者用牙刷擦洗。

### 关于污渍去除的链接

科纳的家居用品污渍去除资料（pdf文档）

[makezine.com/go/cornellpdf](http://makezine.com/go/cornellpdf)

法布里克的污渍去除网站

[makezine.com/go/stain2](http://makezine.com/go/stain2)

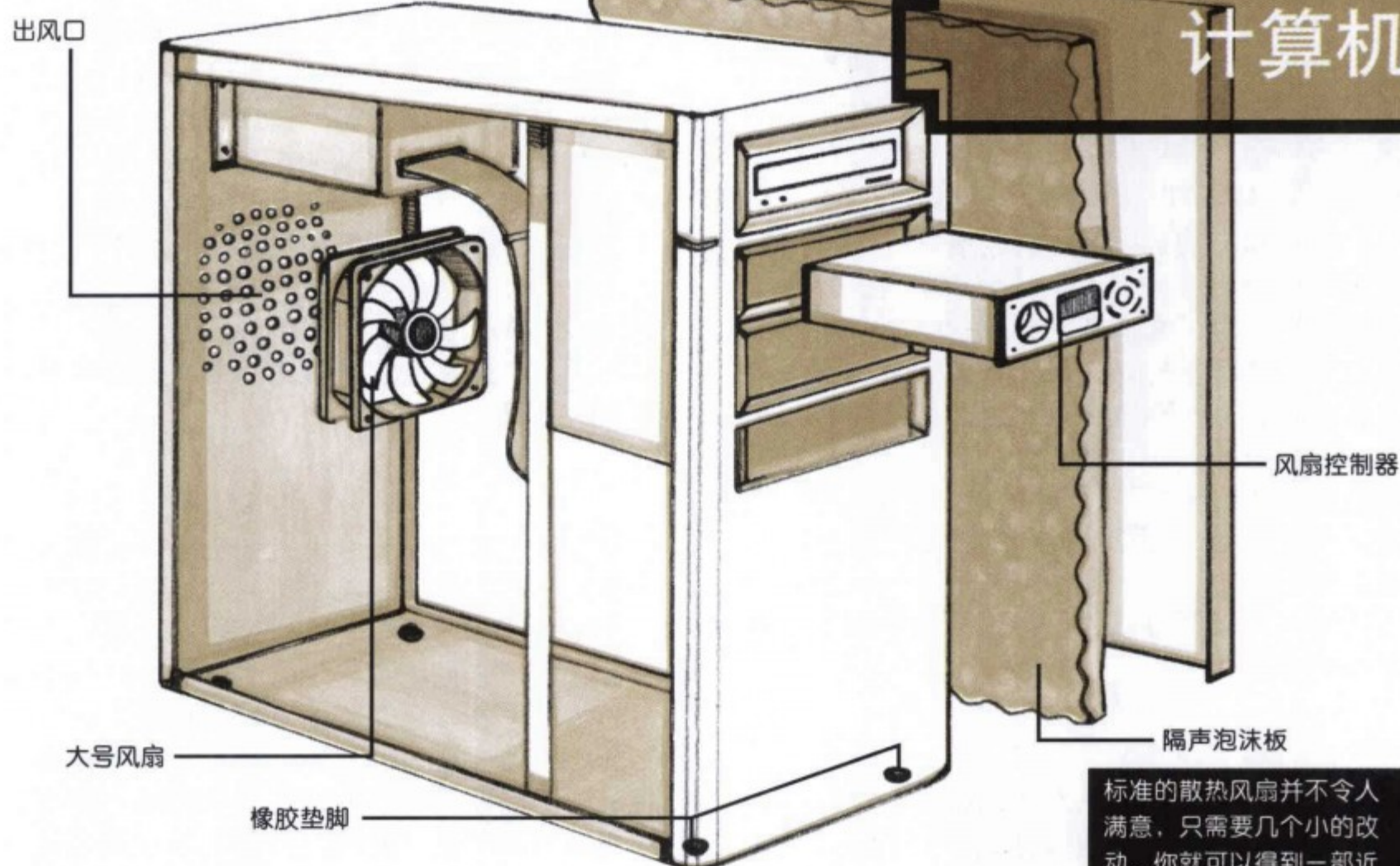
巴特勒的污渍去除网站

[makezine.com/go/stain3](http://makezine.com/go/stain3)

访问网站[makezine.com/05/diy\\_stains](http://makezine.com/05/diy_stains)，获得更多资料。

艾伦·奥·瑞丽是本书英文版的助理编辑。





# 悄无声息的计算机

简单五步，得到一部安静的计算机。

杰森·科尔

没有人想要一部吵闹的电脑，但是为了让零部件工作在合适的温度下，电脑经常需要用到风扇散热。不幸的是，风扇转起来的电脑听起来就像电吹风。在忙碌的办公室，电脑的噪声会被忽略，但是在家中这样一个安静的环境，呼呼作响的风扇就令人厌烦了。

电脑降噪可是一项花费相当大的工程。但如果你只是用在一般环境的电脑，要求并不那么专业，那么几个相对不昂贵的步骤也可以取得相当明显的效果。在开始我们的降噪工作之前，对电脑硬件系统的一个详细的分析是必要的，这可以帮助我们决定需要重点关注的部分，同时也可以将有限的资金花费在最需要的地方。

下面就是在最少预算的前提下几个减小电脑噪声的方法。

## 风扇

大部分噪声来自于安装在机箱上的风扇和产生热量的部件（比如处理器）。大部分机箱采用直径80mm且为滚珠轴承的风扇，它的作用就是保持机箱内的空气流动。这里两个减小噪声的方法分别是增大风扇的直径和选择使用含油轴承或液压轴承的风扇。如果用一个直径120mm的风扇代替一个直径80mm的风扇，它就可以在保持风量的同时降低转动的速度，所以噪声就减小了。总的来说，风扇转得越慢，它产生的噪声就越小。

大部分风扇经常采用的滚珠轴承是产生噪声的根源。选择采用液压或含油轴承的风扇可以大幅减小因震动而产生的噪声，大部分情况下这都是有益的。



在风扇快要坏的时候，滚珠轴承会发出比平时大得多的声音，这样用户就会注意到并更换风扇。但后面说的两种风扇就不会有这种效果，它们会突然坏掉，令人防不胜防，而且这种情况很可能会损坏电脑的其他部件。

一个高品质的CPU散热风扇（一个特殊的附加组件，用于使个人电脑处理器附近的空气流动散热）对于高能耗的电脑保持适合工作的温度是非常必要的，但并不需要使其一直保持全速运转。有一些散热器，比如酷冷至尊Aero 4，包含一个简单的调节器，一般被安装在机箱的正面或者背面，用于方便地调节风扇的转速。对于那些大胆到勇于在电脑中安装冷却泵、尝试水冷套件如酷冷至尊Aquagate的人，水冷套件可以使电脑的静音性能和冷却性能提高到一个新的水平。

## 机箱

一个拥有足够通风设备的机箱对于保持计算机部件工作在合适的温度是十分必要的，为了达到这个目的，我们可以采取一些简单的措施而不会增加电脑的噪声。最重要的就是拥有充足的散热风扇安装位以及内部顺畅的风道以使空气流通。

通常，机箱上用于空气流通的开孔位置也是受到限制的，设计得不好就会增加计算机的噪声。因为空气从狭小的开孔处流过时，会形成类似于吹口哨的效果。值得注意的是，错误的开孔位置并不能通过家用电动工具简单的弥补。

对于风扇尺寸、转速和安装位置的实验可以保证风扇的最优化设置，从而保证电脑的冷却和静音性能。有可能一些机箱仅仅使用一个直径120mm的风扇就可以很好地冷却，而机箱其他的风扇安装位置就可以空下来。没有必要使用全部已经安装的风扇。

## 风扇控制器

风扇控制器在许多配置中都是可用的，但是它们的功能都是一样的，让风扇不用一直全速运转。只要风扇转速降低5%~10%就可以明显降低噪声，但却不会降低冷却性能。

有一些风扇控制器是通过温度传感器和比例控制自动控制风扇的转速。这种风扇控制器使用起来非常方便，因为在使用的过程中不需

要用户的干预，但用户也无法进行手动控制。

手动风扇控制器全靠用户手动控制，一般会有一个调节器，通过调节驱动风扇的串接的电阻控制风扇的转速。酷冷至尊CoolDrive 4从根本上来讲是一款硬盘冷却器，然而它依然有一个4段位的风扇调速器。从它的一个数字控制板上，你可以同时看到4个不同部位的温度，相应的风扇的运行情况也可以看到。通过调节这些风扇，你可以在散热和静音能力之间取得一个适度的平衡。

## 电源

典型的电脑电源需要两个直径80mm的风扇带走其运行过程中散发的热量，当然，它们也会产生噪声。无风扇电脑最近也出现在了市场上，当然，它们不会产生噪声。除了拆掉电源中的风扇之外，还有其他可以降低噪声的方法。MGE Vigor 450W电源通过安装120mm大直径风扇（可以在更低的转速下产生相同的鼓风量）和转速调节器（允许用户自己调节风扇转速）降低噪声。有一些其他的电源，比如这款Clever Power的500W电源，包含一个可以根据电源功率自动提高或者降低转速的自动调节风扇。

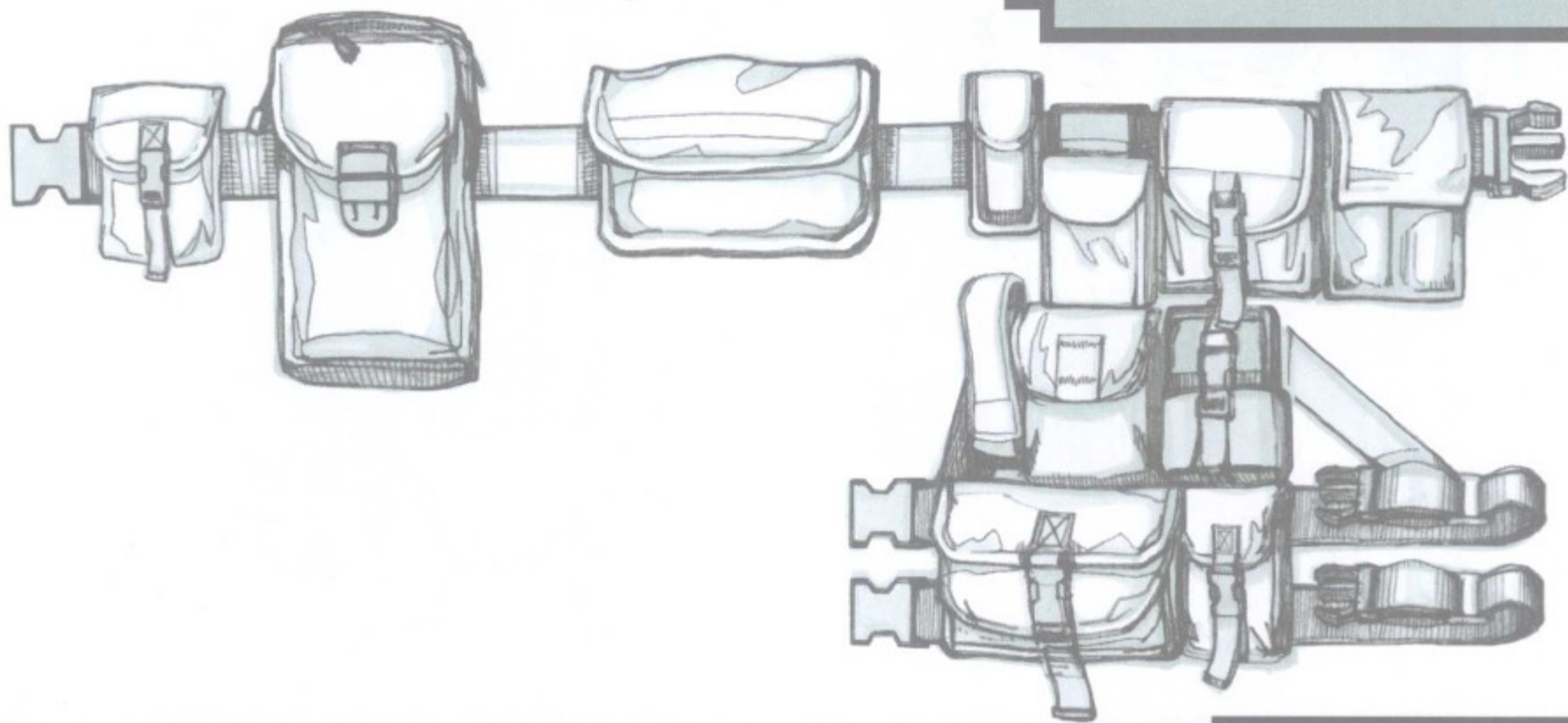
## 噪声、振动隔绝装置

市场上可以买到用来隔绝系统零部件产生振动的产品，在隔绝振动的同时，它们也能防止噪声从机箱中逃逸出去。橡胶脚垫可以用在机箱的底部代替那些常见的坚硬的塑料制品。硅脂垫圈可以用在电源和风扇这些产生振动的部件和机箱之间，从而减弱振动的传递效应和噪声的产生。如果你想要将噪声隔绝在机箱中，你甚至可以买到背面有黏合剂的隔声板，你可以将它贴在自己机箱的内侧。

你可以在[Geeks.com](http://Geeks.com)获得更多电脑和科技方面的建议。

杰森·科尔是一位有机械工程背景的技术爱好者。在业余时间，他常和妻子女儿呆在一起，或者浏览[bigbruin.com](http://bigbruin.com)网站。





一条警务人员勤务带是携带你电话、相机、PDA和其他工具的理想选择。

## 武装起来

用携枪带和腿套携带个人设备。

安迪·伊纳克

极客们都极度依赖他们的个人电子产品、小发明、工具和各种令人着迷的小物件。像掌上电脑、智能手机、LED手电、USB闪存盘、多功能工具、ZipLinq电缆、记事本、数码相机、备用电池、GPS设备，这些东西明显而无法解释地影响着我们的生活。但是我们同样无法否认生活在这种凡事只需要按动按钮的世界中，我们更换裤子的难度大大的增加了，因为换它的同时我们还要同时安放如此多的小物件。

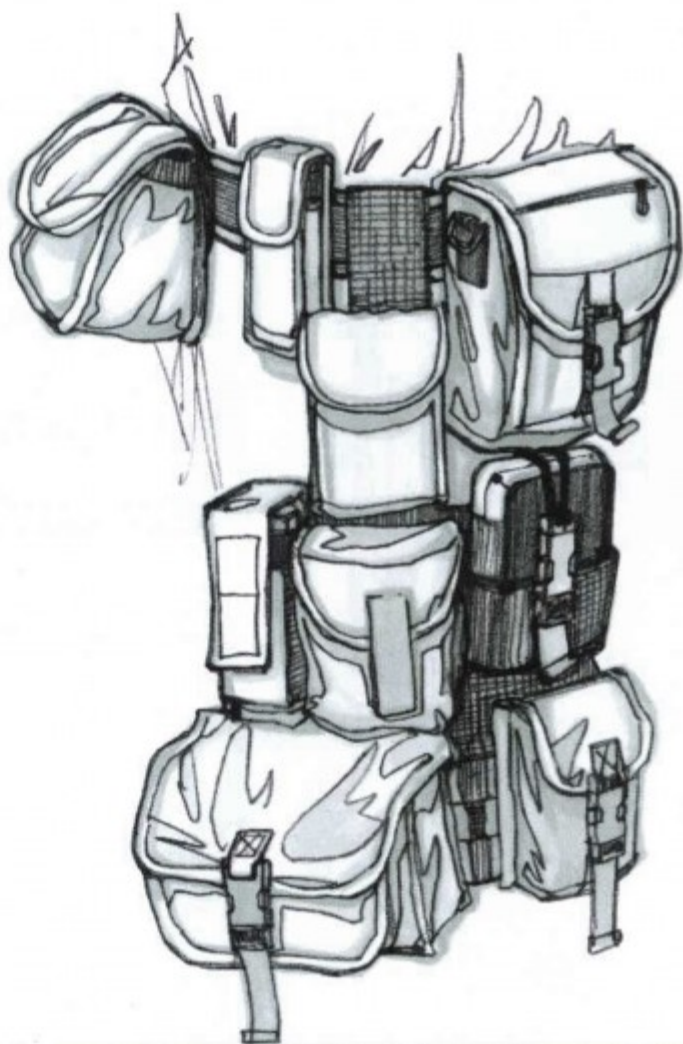
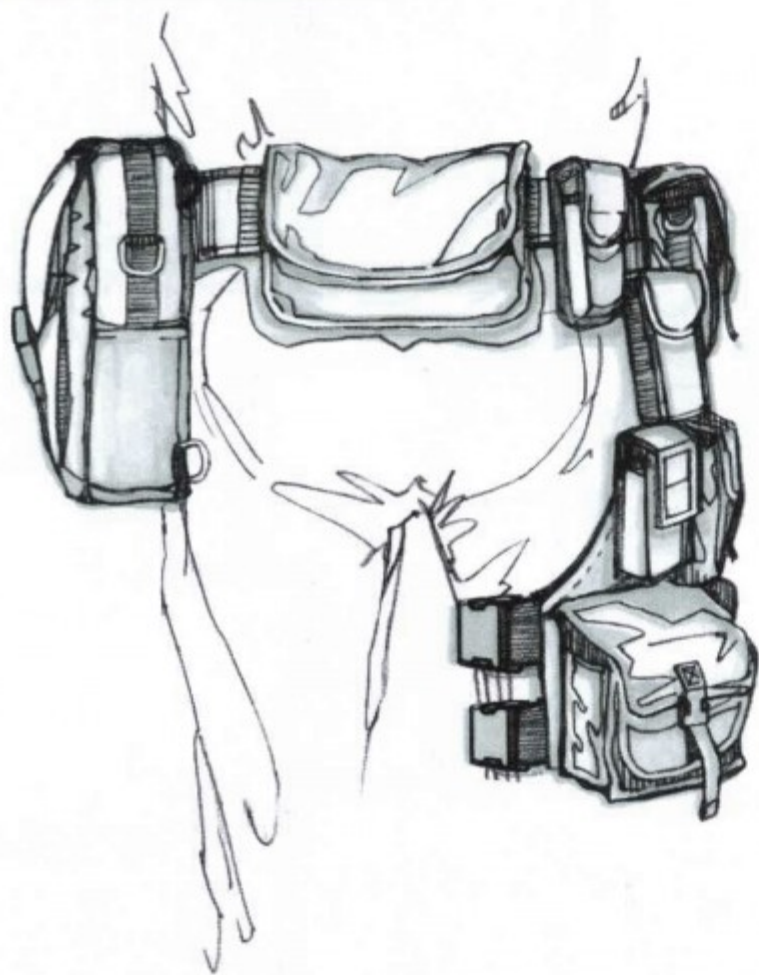
每天晚上，我们要清空我们的衣兜。每天早晨，你必须要再次填满它们。而那些带有带子的小包只是一种临时性的解决方案。除非你的电子小物件从机械结构上是可洗的，你还是要一遍又一遍、一个早晨又一个早晨地把他们

从带子上抽出来再把它们装上去。体面的男人、女人每天都要换裤子，那该怎么做？

你可以去离你最近的警务用品商店，买一条专业的警用勤务带。你可以把你的小袋子悬挂在那条厚硬的尼龙或者皮质的勤务带上（从结构上讲，与其说它是一条带子还不如说它是一个支撑的骨架）。轻轻的一扣你就可以把6磅重、价值1 200美元的个人电子设备挂到你的床柱上，直到你第二天早晨需要重新着装。当然，你带着它吹着口哨学习《黄金三镖客》中的牛仔——伊斯特伍德风格，也不是不可以的。

我日常的枪带配置包括装手机、iPod、PDA的中号袋和一个皮制工具的支架。但是我有一抽屉的这些年在各种营地和彩扩店





用于携带小玩意的携枪带系统有多灵活呢？它灵活到你再也不会对演唱会现场的那些“没带袋子或者背包”的警察心生嫉妒而发火了。我会用一个袋子装iPod扬声器、一袋品客

薯片和装冰雪黛克瑞酒的保温瓶……或是我喜欢叫的“约会套装”。

买的袋子，能很容易地放满它。

为了最后增加的物品和方便性，你可以买一个腿套，这样甚至在你坐下或穿着夹克的时候，也可以快速拿出你的智能手机。Tactical Tailor公司（[tacticaltailor.com](http://tacticaltailor.com)）为城市SWAT组织和军队突击队员制作装备。他们制作了一种“制式腿套”，这种装备能根据具体需要来自己定制，上面还有许多列的袋子，这些袋子能很容易地进行不破坏性的折叠，而极客们用它能装除了老式苹果笔记本外的任何东西。

方案。我用的一个已经很多年了，它的价值和近期的机场安检和建筑安全一样在不断提高。

是的，确实是这样：我像往常一样，戴着警用携枪腰带和一个SWAT战术腿套，通过机场的安检，且一次也没有受到指控而要被关到黑屋子里。相反，安检员和乘客们遇到一个在2秒时间就能把他所有的个人物品都放到传送带上并通过安检通道的极客会感到很宽心。而不是站在安检线旁要花费5分钟时间，让他们绝望地诅咒恨不能把自己制服。

嗯，只是要确保在装东西时，你的携枪腰带只是作为“功能腰带”使用。

当我参加展销会和会议时，会在常用的携枪腰带基础上，再加一个TT公司出的小腿套。我已在这个携枪腰带上加装了它们的可调小收音机袋（放小PDA设备或厚实的智能手机非常合适）、一个装相机的小设备袋，还有其生产线上真正的超级明星：小型可分离式多用袋，这款袋子能灵活地容纳从PDA键盘到掌上摄像机的任何东西。如果用Tactical Tailor公司的“Malice Clip”系列腰带，你甚至能在腿套上安装大多数第三方腰包。

携枪腰带是携带个人电子设备的完美解决

安迪·伊纳克（[andyi.com](http://andyi.com)）是美国芝加哥太阳报的技术专栏作家，同时还是美国威立出版社的最畅销系列苹果笔记本丛书的作者。



# 增强信号

提升MyFi XM卫星收音机的接收能力。

鲍伯·斯科特

尽管我很喜欢我的XM MyFi移动卫星收音机，也没有迷上它的口红大小的移动天线。当内置天线良好的卫星信号被背包屏蔽或者它进水了的时候，它本该是还能提供接收能力的。不管怎样，都是这个道理。在我们这一地区，这种移动天线却很少起到提升接收能力的作用。

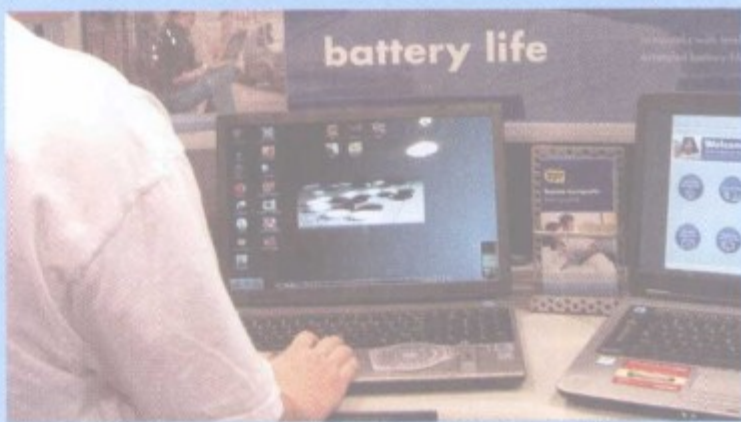
相反地，在我用小件行李来做一个遮挡时，那种微小的车用吸盘天线还能收到稳定的信号。它看起来像是理想的移动天线替代品。

我的电压表显示，SSMB接头能提供4.5V的电压偏移来驱动吸盘天线里的放大器，这是一个很好的消息。

虽然有点唬人，但我确实发现汽车支架工作时并不需要额外供电，这让我可以经由支架，在移动天线存在接收问题的区域，来对吸盘式和移动天线一起测试。正如所预料的一样，吸盘式天线不仅有更强的信号，很重要的是它对于朝向要求更低。我相信我有足够的理由来开始做些违反保修条例的事，所以我将一根多余的吸盘天线上的电线切至5英尺长，然后用SSMB插头代替SMB型的插头。将优化天线连到MyFi的移动天线的射频连接器上，我想着最坏的打算，按下了开关。信号指示器上显示的是三格！

我的新吸盘移动天线在汽车、大楼或者安在背包上也工作良好，且对MyFi没有明显的不良影响。你难道不想装一个？我刚发现相同功效的预置天线大概只要60美元。再花15美元多一点，又可以买到一根SMB/SSMB适配器电缆，这样你不用汽车支架，就可以把吸盘天线当移动天线用了。

鲍伯·斯科特，各种消费类电子产品营销部门的统计架构师。



## 活动式围棋

安全专家正帮助人们征用公共计算机来玩游戏，这真的很讽刺。但专门从事计算机安全管理人员训练的卡尔·西格勒制作了一个miniCD和USB驱动，这个驱动能重写计算机的正常的操作系统，并可替代Linux系统的微小版。它还能玩围棋——这款深受美国程序员和极客们喜爱的有4 000年历史的中国游戏。“你只要从CD光盘里将它取出，在计算机上运行就行了，”西格尔肯定地说，“我还没有发现不能运行它的机器。”

西格尔曾有过为计算机取证制作完备CD盘的背景，他也为这款他十分喜爱的新游戏制作了一个Linux CD光盘。它的技术设计使得用户可以在计算机的RAM里，而不是硬盘上，运行整个操作系统。西格尔对该操作系统的修改版本叫做DamnSmallLinux，它添加了许多Linux系统上的围棋应用，而且西格尔对它进行了重新编译，使得它可以执行。用这个光盘，初学者也能和电脑对弈或者获得一个交互式教程；而狂热爱好者则可进入在线游戏，或者玩4 000种历史游戏来磨练策略。而且在咖啡厅、火车站和图书馆的大多数锁住的计算机上也能运行这个盘。“弹出该CD盘后，计算机能正常工作，且不会留下任何使用过的痕迹。”西格尔说。

——鲍伯·帕克斯

>> Linux CD光盘: [hikarunix.org](http://hikarunix.org)



## 不可思议的USB设备

利用电子设备沟通新奇世界。

菲利普·托罗安

USB是现代计算的“接入电缆”，而不仅仅是其字面上的意义了。下面来看看各种从古怪型到纯实用型的USB小玩意吧。

**幽灵探测器：**你知道史酷比和帮派需要某种类型的USB驱动器，不仅仅是为了储存卑鄙的经营游乐园的老男人的照片——这种USB设备还能检测幽灵。啊！[makezine.com/go/ghostUSB](http://makezine.com/go/ghostUSB)

**烟灰缸：**吸烟人士，还需要一个USB烟灰缸。我们正在等待一个能向保险公司发送电子邮件的版本。[makezine.com/go/ashtrayUSB](http://makezine.com/go/ashtrayUSB)

**自毁盒：**当联邦政府官员突然闯入，来搜寻你偷藏的下载数据时，USB自毁盒就会快速而谨慎地触发核毁灭选项。[makezine.com/go/selfdestructUSB](http://makezine.com/go/selfdestructUSB)

**闪光的交换器：**如果你不能看见所有数据传输，那这个传输过程是什么感觉呢？路由器就是这样的变形版；为什么不是USB集线器呢？[makezine.com/go/lighthubUSB](http://makezine.com/go/lighthubUSB)

**闪光的USB线：**只是为了标新立异。新的色彩缤纷的计算机却因为它的IBM的灰色电缆而显得单调。那么让它们闪亮起来吧！[makezine.com/go/lightupUSB](http://makezine.com/go/lightupUSB)

**笔记本电脑散热器：**如果你是一名男性，且有一款苹果笔记本电脑，那你需要它（毋庸赘言）。[makezine.com/go/coolerUSB](http://makezine.com/go/coolerUSB)

**电炉：**为什么要到厨房才能给微波炉保温和加热呢？用这款不错的供电电压为5V的USB接口加热设备，在桌边你就能搞定它。[makezine.com/go/hotplateUSB](http://makezine.com/go/hotplateUSB)



**摇滚歌星风格的USB饰物：**之前已有USB链饰，但是没有摇滚明星波·拜斯风格的饰物。现在有了。[makezine.com/go/rockUSB](http://makezine.com/go/rockUSB)

**电热垫：**整天盯着RSS阅读器，你的后背都会痉挛，但这款有USB端口的暖垫会让这一切都消散，至少能让你清除疲劳。[makezine.com/go/padUSB](http://makezine.com/go/padUSB)

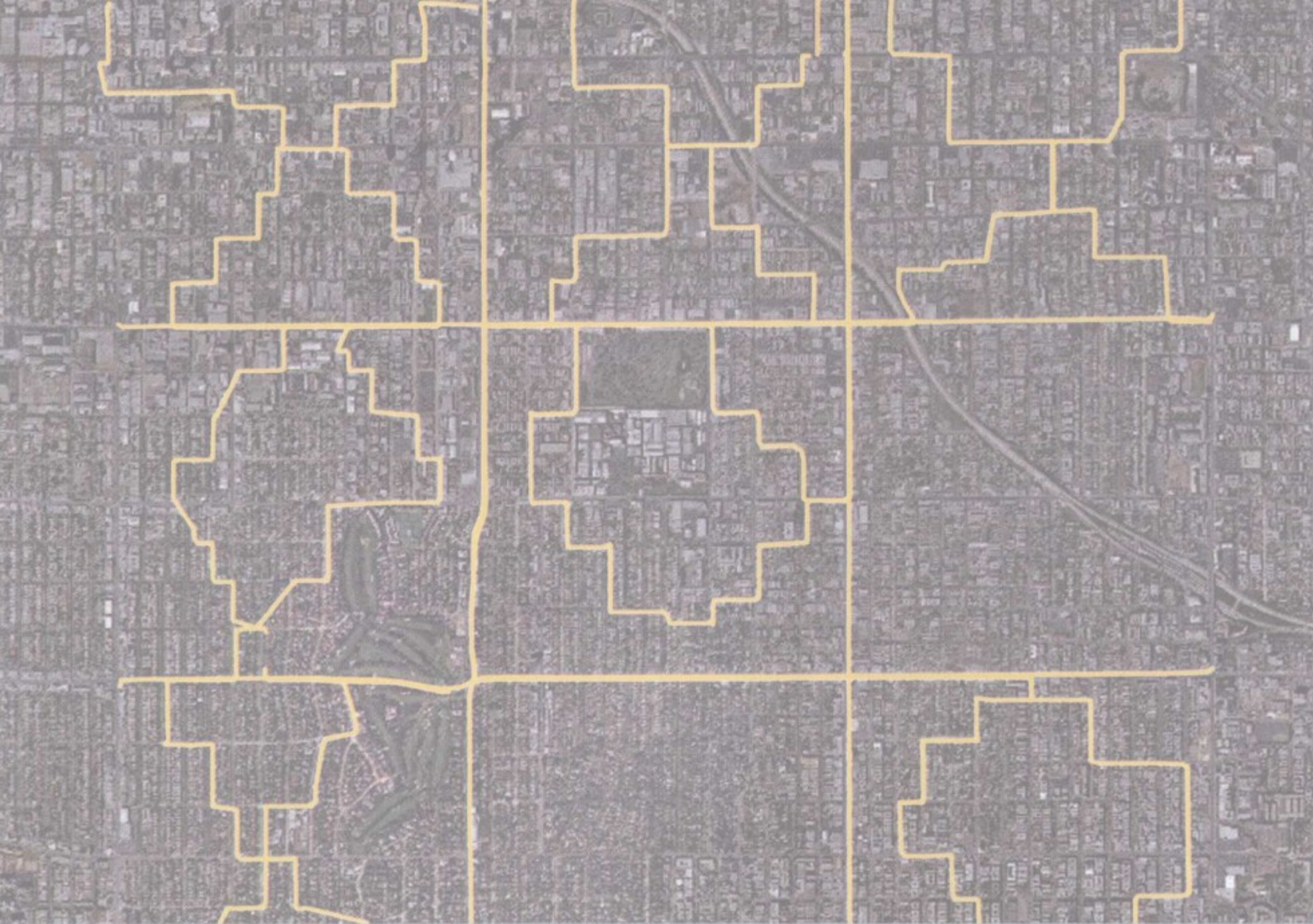
**Disco球：**如果深入研究USB，会不喜欢它的坏处。这款Disco球会让猫都有惊奇表现。[makezine.com/go/discoUSB](http://makezine.com/go/discoUSB)

**视力保健用品：**整天盯着屏幕会伤害眼睛，但你从没想过远离伤害吗？我们预见在未来有USB视力保健用品。[makezine.com/go/massageUSB](http://makezine.com/go/massageUSB)

**电池充电器：**为什么这只能在日本实现呢？我们也可以用。[makezine.com/go/chargeUSB](http://makezine.com/go/chargeUSB)

菲利普·托罗安是本书英文版的副主编。





# 用世界做画布

用GPS来创作巨幅的艺术品。

朱莉·波利托

有时你需要比纸更大的东西来表达艺术自我。比如说，整个世界。一个GPS设备、一点点计划再加上许多的空闲时间，就能帮你在行星上留下巨大的足迹或任何其他形状。就把它想作21世纪的麦田怪圈吧。

家住美国加州的索萨利托社区的艾伦·罗尔想在情人节送给他的女朋友一些特别的东西。整年里他都在一个新创公司辛苦工作，而她则长期保持良好的运动。罗尔是Motion Based公司的技术总监，这个公司专门从事开发基于网络的对GPS数据进行功能分析的应用和运动员训练的在线地图。他觉得，地图上

的图案也能转成巨幅情人节卡片上的图画。

在一切都想清楚之后，罗尔只带了一艘摇晃的皮艇、一个GPS和一个梦想，就动身去了旧金山湾。他说：“我不认为在海湾的这艘皮艇上我呆了很长的时间，因为我有任务在身。”在半个小时的时间内划出2英里远后，罗尔已经到了图形的巨大的心脏位置，而且他已把路线图像上传到Motion Based的地图网站（[motionbased.com](http://motionbased.com)）。

“我要小心地划动，不能转弯太急

井字游戏：一个GPS设备和一个地图应用就能将世界变成巨大的画板。





当你在城市这个画布上开车时，汽车仪表盘上的GPS就充当“画笔”的角色。在骑脚踏车或坐船下水时也可以用GPS。

了，”他说，“而且在路线的小弯处，我不得不用我的方法操纵小艇绕着一艘大船行驶。”他的女朋友很喜欢他从这个信息里表示出的内心和态度。

在罗尔说他是一个GPS绘图迷时，他认为他只是一个艺术业余爱好者。他以GPSDrawing.com网为例，来解释如何让你精妙地实现想法。这个网站有很多令人印象深刻的GPS艺术品的实例，包括在美国拉斯维加斯的巨大的美元符号和在好莱坞街道的更大的井字游戏（这项活动，在一个超过23.6平方英里的图案里，驱车4个小时才完成）。GPSDrawing.com网站的创始人之一——杰里米·伍德在前一天晚上就绘制好网格。然后在第二天，和他的弟弟一起玩这个巨大的井字游戏，并在驾车过程中将他们的行驶路线绘制出来。

自从伍德买了这个GPS，他就一直在用这东西绘图，而且他说他只是基于一个如人类历史一般长久的想法来创作。“有证据证实以下观念的正确性，”伍德说，“即我们周围的轨迹都能从历史上找到。当我们移动时，这一轨迹从小径变成了大道。”

如果你有所触动，也计划来创作自己的小GPS艺术品，下面是一些如何开始的建议。

**首先，获得一个GPS设备。**什么样的都行，真的，只要它能为你的移动进行导航和能上传到一个软件程序上。艾伦·罗尔用花费大约428美元买的Garmin eTrex Vista C GPS，能够带来跟踪旅行路线的256色可读地图显示。如果你是轻装行进，也可以选择更加便于携带的GPS，比如Garmin Foretrex 201。Foretrex 201价格大约在150美元，运动时放在腕部也很适合，但它没有eTrex Vista C的简单的导航屏幕。

**设计图像，要尽量简单。**你画板的图像细节要像圣母玛利亚大教堂一样简单，或者像有格子的乳酪三明治。设计越复杂，要完成它就需更多的时间和处理。

**选择一个障碍物很少的开阔地作为你的画布。**如果你是计划驾车走一个大的路线，记住你会受到可用道路的限制。在旷野里行走或者在公开的水域划行，会更加自由些。

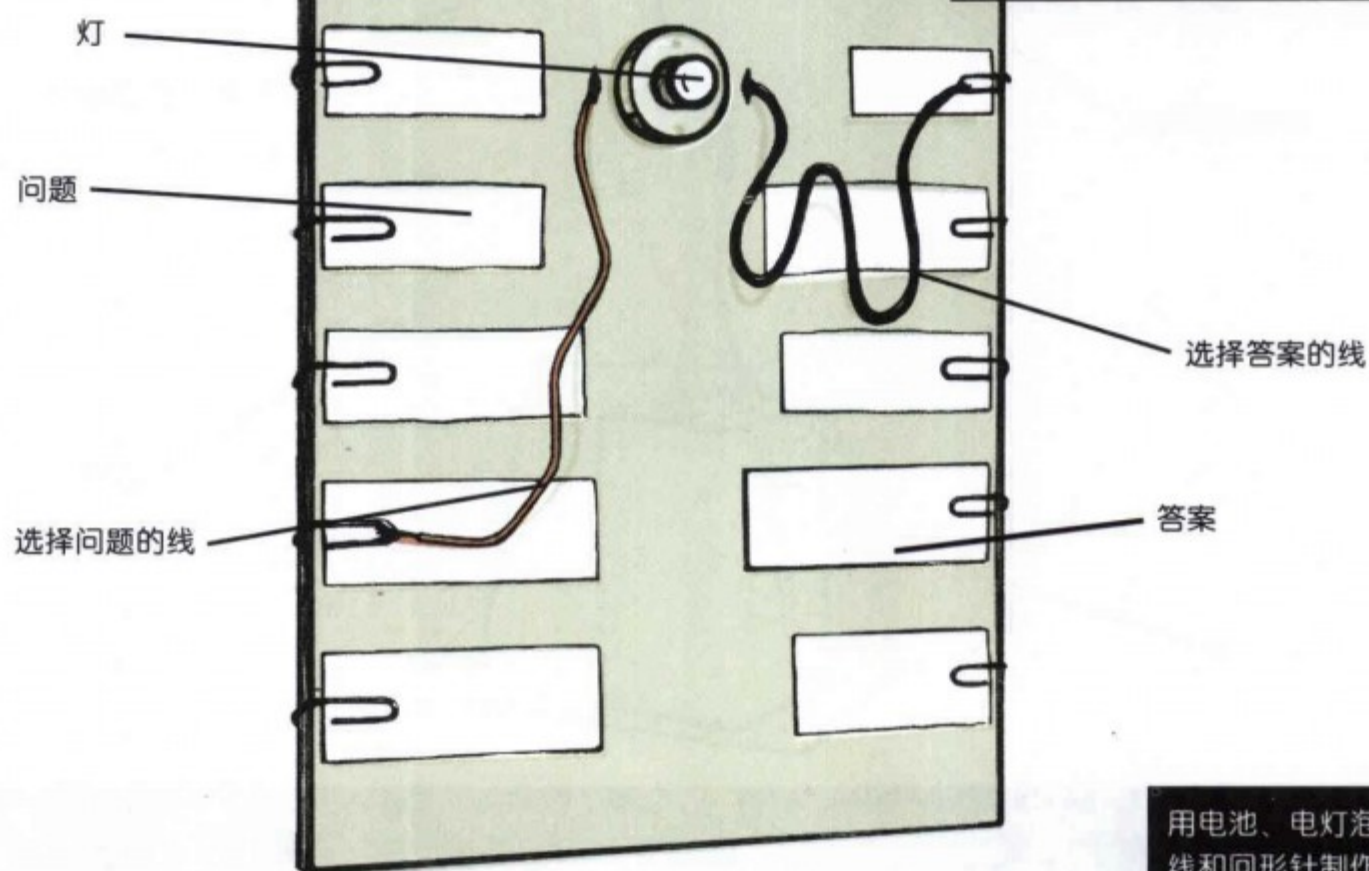
**用绘图程序绘制路线地图。**罗尔建议用像Expert GPS，MapSource或国家地理的Topo这样的工具来帮助规划路线。“你可以将路线图下载到GPS上，然后只要跟着箭头走就行了。”他说。

**当你跟着路线走时，要想着素描。**“从一个点开始，画一条连续的线。”罗尔建议。为了保持在图案中，你可能需要原路返回。

**在完成你的设计之后，上传你的数据到像Motion Based (motionBased.com) 这样的软件绘图程序。**杰里米·伍德用的是一个专门设计的叫做GPSograph的程序，它是由他的同事——GPS艺术家修·普雷尔设计的。在GPSDrawing.com网站上可以使用它，这个程序能进行3D渲染，且能地图与航拍图像对齐。Motion Based也提供一些可用的编辑工具，来清理图画和擦除开始、结束点及任何错误。

朱莉·波利托是一个作家，她的作品在《沙龙》、《悦己》、《通信设备》和《旧金山》杂志上发表过。





用电池、电灯泡、一些电线和回形针制作这个简单的问答游戏装置。

## 制作问答游戏电路

给孩子们讲30分钟的电路。

本·惠勒

亚瑟·查里斯·克拉克的第三定律这样描述道：“任何足够先进的技术都与魔法无异。”有时，看似神秘的东西要进行足够的提升也不会花费太多。如今的孩子们已经习惯于日常的泰迪玩具熊和垒球等都是图灵完备的，所以对其中隐含的复杂性他们并没有什么印象。为了真的启发到他们，你需要用到更老的技术，比如电子线路，它因其开放和简单性而更显神奇。

下面是在教室里的测试实例：一个向孩子们介绍电路的简单项目。它就是一个问答游戏，当正确答案被选出，电灯泡则发出信号。电路本身很简单，但如果你提供足够的问答材料，看到它的效果时你会感到震惊和满意。你可以快速地重排问题或将问题换入和换出，以

此来进行快速竞赛、即兴话题创作和丰富嘲笑同学的机会。

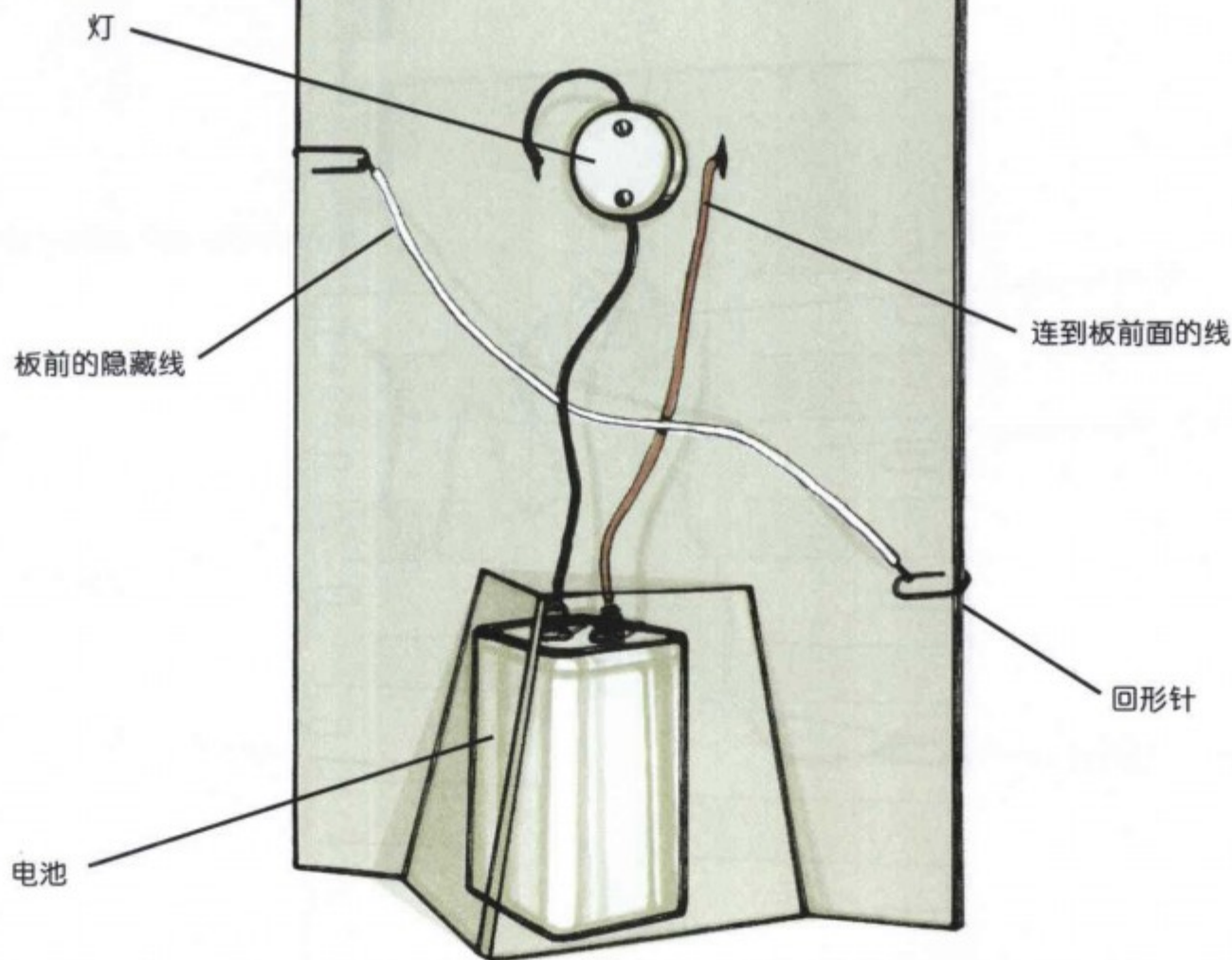
问题和答案被回形针夹到一块板上，在板后面将问题和答案成对匹配连接好。吊在板前面的两条线连接到灯泡和电池上。当有人触摸连到一个问题的线，而另一个人触摸该问题的正确答案时，电路通过隐藏在板后的线连通，然后灯就亮了。

像这样的电路项目也是向孩子们介绍电路原理图和演示电路如何映射到物理现实的好方法。第116页是这个项目的简单的电路原理图。

### 制作板

切出两个完全相同的梯形硬纸板，顶边大约长6英寸，底边大约长9英寸，两腰是倾斜





幕后：比较第115页的插图和这里显示的插图。在板前面的两条线（从灯泡两边的孔发出）形成了一个完整的电路，灯

只会在他们触摸通过板后面的线连接的回形针时变亮（为了表达清楚，错误答案的回形针在图中没有显示出）。

这个项目用到的所有电路元器件都可从RadioShack公司买到。

## 材料

6V灯泡（RadioShack #272-1128）

带螺旋式接线柱的灯泡座（RadioShack #272-357）

6V交通路障灯电池（RadioShack #23-016）

绕线盘：直径20英寸，绝缘型（RadioShack #278-1225）

2片大点的硬纸板

回形针

大力胶

纸、钢笔或打印机，用于制作标签

总花费：15美元

## 工具

Hobby刀

小螺丝刀

钢丝钳/剥线器

游戏板前面。把灯泡拧入基座，并将基座放入圆孔。

## 安装电池

把电池放到游戏支架里。将从电灯泡出来的另一根电线连到电池端。从电池的另一端引出一根长电线，穿过另一个狭缝到板的前面。

## 连接答案线

用回形针包住线的两末端，以此作为问题—答案线。要确保连接是合适的。将回形针与游戏板后侧面的可选边连接好。

## 制作问答标签

制作游戏问题和答案的纸标签，将它们靠着对应的回形针放置好。将虚拟的回形针放在全部不匹配的问题和答案处，这样从前面看起来它们全是一样的。

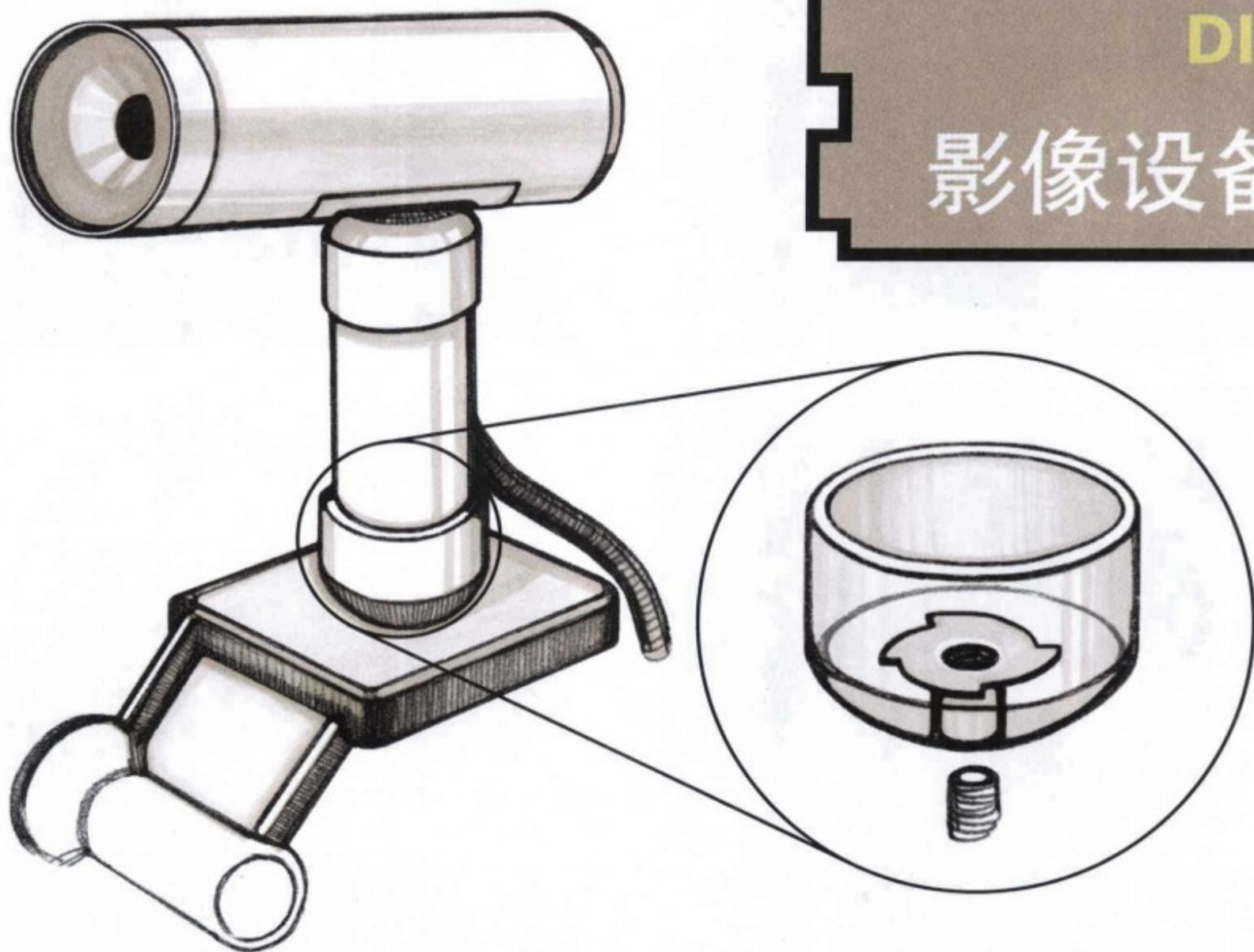
的。沿着一边将它们黏在一起，一直到游戏板的底端，来形成一个支撑。

## 安装灯泡

在游戏板的中间切出一个小圆，来放置灯泡的基座。在圆的两边弄出两个狭缝。将两根电线接到灯泡座上。让一根电线通过狭缝穿到

本·惠勒是一位数学老师，生活在美国纽约的布鲁克林区。





## iSight的三脚架安装

在任何地方都可以用的网络摄像头。

史蒂夫·维尼尔

在2003年中，苹果公司推出一款火线接口相机——iSight。这款相机具备真正的自动聚焦功能和以每秒30帧的速率获取分辨率640x480视频的能力，很受苹果用户的喜爱。然而，这款相机最创新的一个特征是它的安装附件，这同时也是它恼人的地方。

iSight利用一个支架来支撑苹果火线接口电缆，而电缆则接入到相机背面的火线端口。因为iSight重量轻，这种配置在某些情况下能工作良好。苹果出了许多吸引人的支架设计，来将iSight安装到CRT显示器、笔记本或平板显示器上。这些支架不支持的就是将iSight安装在三脚架上。

由于我经常想把iSight拿到窗外或者其他的不是坐在显示器前的地方，这样我就需要

有一个方法能将iSight安装到三脚架上。但好像商业上没有可用的安装附件（Kaidan制造了一款20美元的适配器，但它需要一个苹果火线电缆和部分iSight支架部件），所以我需要自己做一个基座。你可以按照下面这样做：

除了一些基本的工具，还要用到长约3英寸、直径3/4英寸的PVC管、两个配合该管的末端管帽、热熔胶和一些PVC黏结剂。

首先，在一根PVC管末端管帽上钻出5个孔，这样T型四爪螺母和它的翼就可以（尖头朝下）放到里面。

钻中间的孔时我用的是直径5/16英寸的钻头，而周围的4

iSight三脚支架让你可以自由地将摄像头放到你想要的位置。



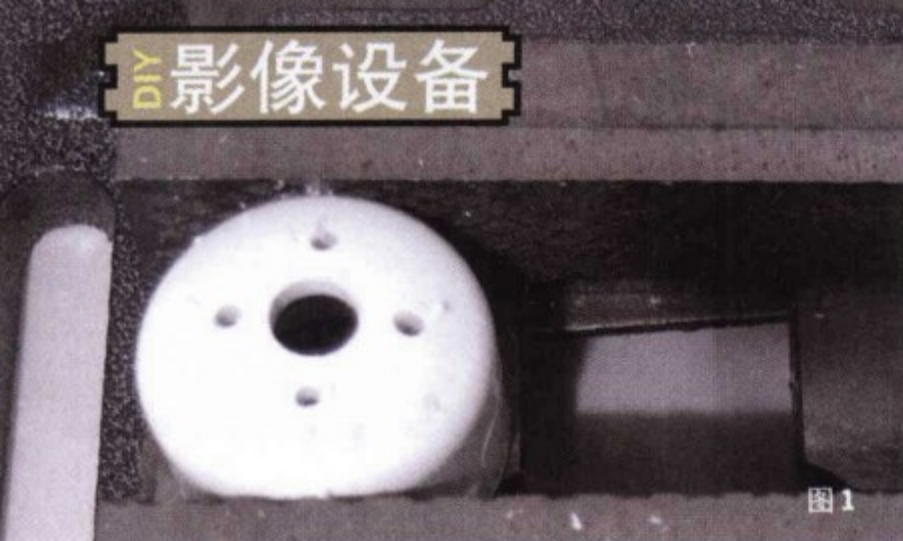


图1

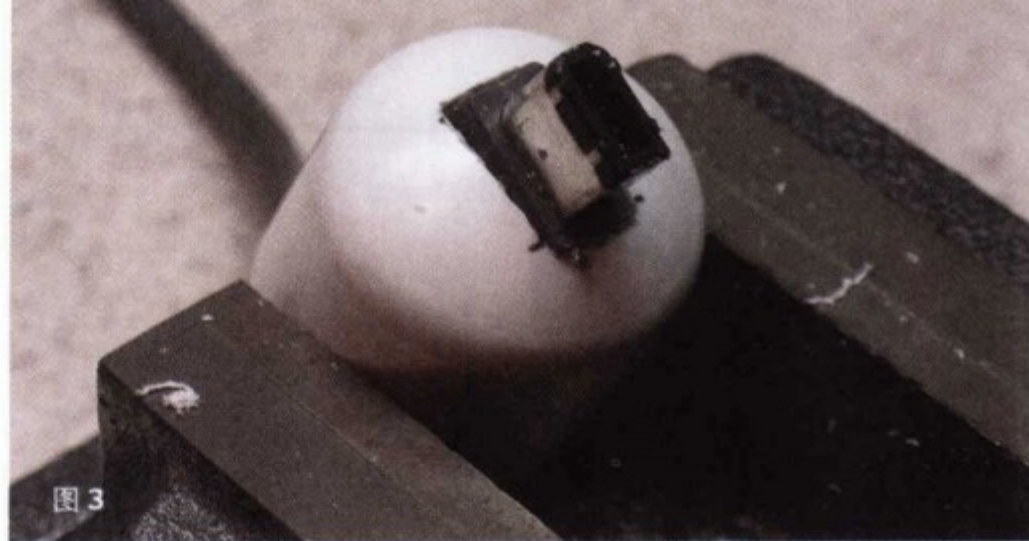


图3



图2



图4

一步一步制作iSight三脚架安装附件：在一个PVC管末端管帽上钻孔。四个小孔用来固定T型四爪螺母，而大孔则用于三脚架的安装螺钉（见图1）。向末端管帽内喷射热熔胶，来固定

四爪螺母（见图2）。在另一个末端管帽上切出一个矩形孔，要保证iSight的火线连接器的突起能够插入（见图3）。为电线做一个凹槽（见图4）。

个孔用的是3/32英寸的钻头。将四爪螺母压入末端管帽上孔中，并用热熔胶固定好。

在另一个末端管帽的中心处，切出一个电线的火线接头能舒适地配合的矩形孔。

接下来，在管的一边开出一个槽。这个槽应该和电线一样宽，而槽长则等于末端管帽的深度加上电线的厚度。用PVC黏结剂将有火线连接孔的末端管帽固定到PVC管上有沟槽端的对端上，要保证矩形孔和沟槽对齐。

让火线连接器的键控端朝着背向管上沟槽的方向，从管中穿过，插入末端管帽上的矩形孔内。让它突出一点，这样iSight才有空间来自由地倾斜。用热熔胶将火线连接器固定在管中。

折弯电线，以便它能从管的一端沟槽中穿出，然后向管体内填充满热熔胶。这样会加固连接器，且为电线提供消除应变的缓冲。

在胶干了之后，将有四爪螺母的末端管帽黏到管子的另一端，这样就完成了。将三脚架的连接器旋入新的iSight三脚架适配器的

## 小提示：USB接口相机和iSight

苹果的iChat AV应用需要火线接口的相机，但是如果你已经有一个USB接口的网络摄像头，又不想再花130美元来买一个iSight摄像头，你可以买一个实用工具来改造iChat，使得它用起来就像是用火线接口相机一样。

价值10美元的被称作iChatUSBCam（[ecamm.com](http://ecamm.com)）的这个工具，让我在美国科罗拉多州的妹妹可以用她的el-cheapo罗技网络摄像头来和我进行视频聊天，这样就只花了买一个新的iSight摄像头的一小部分钱。

——马克·菲尔德

底部，接着就可以在任何位置使用iSight摄像头了。

史蒂夫·维尼尔，在密歇根州的东南部，制作，烘烤，固化材料。





仔细注意安迪的装扮，你会发现到处是吸引人眼球的仿制品。

# 假冒的摄影师

## 怎样通过穿戴得像职业摄影师一样来获取VIP服务。

安迪·伊拉特克

作为一个大都市报刊的专栏作家，我是有额外收入的，我和美国《芝加哥太阳时报》就我的专栏的付费标准达成了一些约定。

还有其他的好处。我有一段快乐时光，就是带着单反相机四处逛逛并拍些照片。有时，要获得好的拍摄位置就意味着要爬上阳台或是让模特面对太阳光，或者让单反相机对着我的脸，而我像石头一样站着、等着直到场景结束。最终拍的照片能够在商业卡片或最近的剪报上出现。

如果你不是专栏作家，好吧，只要穿上职业记者的行头也能行得通。你的穿着和你下意识的行为会向人们传达这样的信息。这不是歪曲你自己的形象，你只是巧妙地让人们因你在照相上的投资给予同样的尊重。

下面就是让你被当作职业工作者对待的方法：

### 整体的穿着

除非你就是《体育画报》的摄影师，否则不要穿得像个流浪汉。

作为一个自由记者，你没有钱买贵的衣服，而且当你因一个又一个项目到处跑的时候，这些名贵的衣服只会被弄破。所以穿着要达到“你穿着舒服的同时，看起来还要职业化和耐看”的效果。意思就是这样穿：扣紧的工作衫（不是短T恤或套头毛衣）、休闲裤、能冒充休闲鞋的运动鞋。



## 相机（通用）

是的，这是有偏见的，人们立刻会力挺大个的黑色单反相机。如果你拿的是80美元的傻瓜相机，Chowderfest比赛的服务员都不会有耐心为你摆姿势。

职业人员差不多通常都带两个相机（一个定焦镜头，一个长焦镜头）。最后，把你尘封已久的老式尼康胶卷相机拿出来！用一根长而舒服的带子将相机挂在肩膀上。

## 相机镜头

像每个职业摄影师一样，把镜头遮光罩放在相机上。不要对着太阳曝光，要防止镜头玻璃和滤光镜螺纹受到损坏。

## 相机闪光灯

外接闪光灯是必须要有的，甚至在室外拍照的时候也有需要。为了增加可信度，正如图中显示的一样，在相机上头，用胶带绑上一张白色的索引卡片。要想更好的光照的条件，可以买个便宜的增强漫射器。

## 背包和腰包

摄影师需要双手拿另外的镜头、存储卡或滤光器等，根本腾不开手。所以：腰包是必须要有的，而且如果你背包的话，不要背双肩包。

## 领带（在包里）

万一你发现大多数媒体记者都带了领带，它能够派上用场。这种情况很少出现，不过我就碰到过至少一次，但我带了领带。

## 话筒（在包里）

如果是想录音的播客，带上一个话筒会给人以深刻印象，起码看起来是这样。还有，麦克风的防风罩越破越好。

## 旧的记者证（在包里）

好吧，这只是一个小花招，但我还是在包里放上一个记者证。如果我和新闻活动的媒体协调员交谈，我意识到他们在围栏里想让我通过时，我会仔细搜我的包假装找东西，然后大

声叫喊，以前采访用的真正的叠好的证件就“不小心”掉出来。

比通行证更重要的是要有商业名片。不需要说谎：就用你的名字，在下面写上“摄影师”。加上你的地址、电话号码、电子邮件地址还有你的照片网站的链接。被拍照的人和媒体协调员想要确定你是真的摄影师，不是某些瞎逛的人。花10美元制作500张名片就可以用很久。

## 胸袋

总随意的在胸袋里装满些小玩意。

## 记事本

在图片中，安迪手里拿的东西是最重要的道具。所有工作的媒体人士手中总是需要带一个记事本。不是PDA（手持设备），而是一个记事本。你通常需要随手写下你采访或拍摄的人的名字，还有其他的很多需要记录。记事本记录你确实在你所说的地方的文件性质，以防之后会卷入法律纠纷。

## 塑料袋

如果你是拍摄电影，那么你需要把胶卷放在密封塑胶袋里。这只是规矩。

### 重要事项：

那么怎样获得实际的记者证呢？好吧，询问是没有什么坏处的（给活动办打电话，询问媒体相关事务）。两点重要提醒：第一，千万不要撒谎。我参加活动，如果不是为了新闻稿，就要对自己的意图十分了解。不要滥用别人的信任。当然你可以是为了媒体区的空调、水和网络。不过这样还是呆在外面吧。这对那些真正的媒体人员来说是很重要的。试想如果我只有30分钟来写稿了，但是你却在网上玩RPG游戏……嗯，好吧，这会让人很厌恶。最后，把你拍的照片和新闻报道给本地的报刊。记住业余摄影师和职业摄影师之间唯一的区别。

安迪·伊拉特克（andy.com），美国《芝加哥太阳时报》的技术专栏作家、威立出版公司为苹果电脑出的最畅销系列书刊作者。



@Agenda

@Calls and Emails

@Cleaning - Organizing

@Computer

@Groceries

@Research

@Shopping - Errands

@Skills

@Someday Maybe

@Waiting

@Work

PROJECT LIST

FormattingInstructions

DefaultTiddlers

CreateNewTiddler

MainMenu

search

close all

permaview

save changes

options

Timeline

All

Tags

More

@Computer

Compile list of favorite fonts starting with comic sans

Run defrag

Read memo about TPS reports

no tags

@Cleaning - Organizing

Digital Organization

Look into getting a big magnet

Organization

Get archival boxes for old letters and manuals

Plan closet organization

Plan office closet organization

set up auto billing for credit cards

Gadgets, Hardware

Research Swingline staplers

no tags

@Agenda

Bill



# 组织你的世界

用GTD TiddlyWiki处理事务。

加雷斯·布莱恩

人们之所以对产品的硬件和软件设计评价不好，是因为很少有产品商会提出一些旨在让我们的生活和工作做出些有改变意义的建议。当某些东西出现，不再是浮华的混杂，最终证明是吸引人的新玩意且真正地改变和鼓舞了你时，那这才是真正的刺激。当这样的发现还是免费时，这种刺激会更强烈。南森·保尔基于浏览器的跨平台应用GTD TiddlyWiki就是这样的一个例子。

## 缩小版的维基百科

你可能注意到最近维基的开源协作网页发布工具吸收了很多传媒技术。像Wikipedia这种高调的项目，正在向世界展示维基的奇迹。维基协作式、开放的本质使得无数的变种应用采

用基本的快速（“wiki-wiki”在夏威夷俚语中表示“quick”快速的意思）网络发布的方法产生出来。

其中一个变种应用就是TiddlyWiki，这是一款由杰里米·拉斯顿开发的客户端应用软件，它在网页浏览器上以一个单HTML网页文档的形式存在。用户能用一种极简单的wiki标记语言，生成一系列超链接的记事贴式词目（被称为Tiddlers）。最有名的一个TiddlyWiki就是保尔的GTD TiddlyWiki。

GTD指的是戴维·艾伦最畅销的深受极客们喜爱的《事务管理》一书和个人任务管理系统。吸引许多

用这种私人wiki网页来管理事务和进行规划。



GTD用户的正是它能将活动拆开和分离（或推迟）为小组件，而且用一个可靠的存储系统来保持和检索这些“分组化”的任务。这恰好契合TiddlyWiki的核心思想——Tiddler。

TiddlyWiki从超链接的微内容开始实验。早期的多媒体技术包括比尔·安特金森的突破性的HyperCard和苹果的多媒体超链接应用。HyperCard指小的、非线性的……好吧，就是卡片。接着网页代替了HyperCard，提供链接至全球领域的媒体，而微内容变为宏内容了。之后，博客出现，在网络上重新掀起写旧式的日记/日志的浪潮。通常的网页和博客具体来讲都是超文本，但它们都趋向于以一种近似线性的方式被使用。TiddlyWiki的想法再次提出了小的超链接“卡片”的类似说法。而且随着很多人研究它，任务管理也能实现了。

## 用Wiki处理事务

要在桌面上安装一个GTD TiddlyWiki应用（或短些的GTDTW），只需上应用网站[shared.snapgrid.com/gtd\\_tiddlywiki.html](http://shared.snapgrid.com/gtd_tiddlywiki.html)，将该网页的副本保存到硬盘上即可。你的TiddlyWiki的全部内容包括大量的JavaScript代码和HTML网页样式代码，还有文本，都被保存在这个单文档中。

GTDTW预置了一系列基于阿伦的书中描述的系统的分类，但你可以很容易地删掉它们。只需花几分钟就能安装该应用程序，了解简单的wiki格式（预置的Tiddler会给出一个例子）并完成定制喜欢的界面和内容。一旦你能轻松搞定它，你就会疯狂地去试Tiddler超链接、从你的wiki上展开应用、链接到网页内容、贴图片到Tiddles上、制作表格和所有其他的“高级”功能。

GTDTW强大的功能和简单的操作很吸引人。它看起来很犀利，能快速响应，这是你在大多数应用里感受不到的，还有它真的很有趣而且易学。它很可靠地完成了它该做的，而且它有一个快速发展的用户群，这样的群体在看似日常的事务管理中就创造出新的优化版。

## 处理更多事情

如果想要真的定置GTDTW，那就要卷起袖子大干一场了。GTDTW只是一个客户端，所以不像其他的wiki应用程序那样，它不是协作式的。你可以用服务器级的TiddlyWiki作为协作式GTD工具（比如[phiffer.org/tiddly](http://phiffer.org/tiddly)网的远程TiddlyWiki）。

另外一个问题更加令人感到烦恼，就是打印机工作的事。GTDTW支持打印Tiddlers到3英寸×5英寸的卡片上，生成一种按字母顺序的类似微内容的卡片。这使得GTDTW可完美集成HipsterPDA ([hipsterpda.com](http://hipsterpda.com)) 和其他的流行的、面目一新的GTD概念的复古应用。但是在浏览器上，你不能轻易关掉头条和页脚（比如Mac计算机上火狐浏览器），所以那些可爱的Tiddler卡片只能变为位于顶部和底部的难看的文本。它的灵活性是可以用各种优化版来改变的。对于工作区和其他GTDTW问题，还有要获取最新优化版和其他版本，可以访问[groups-beta.google.com/group/GTD-TiddlyWiki](http://groups-beta.google.com/group/GTD-TiddlyWiki)网上的相关论坛。

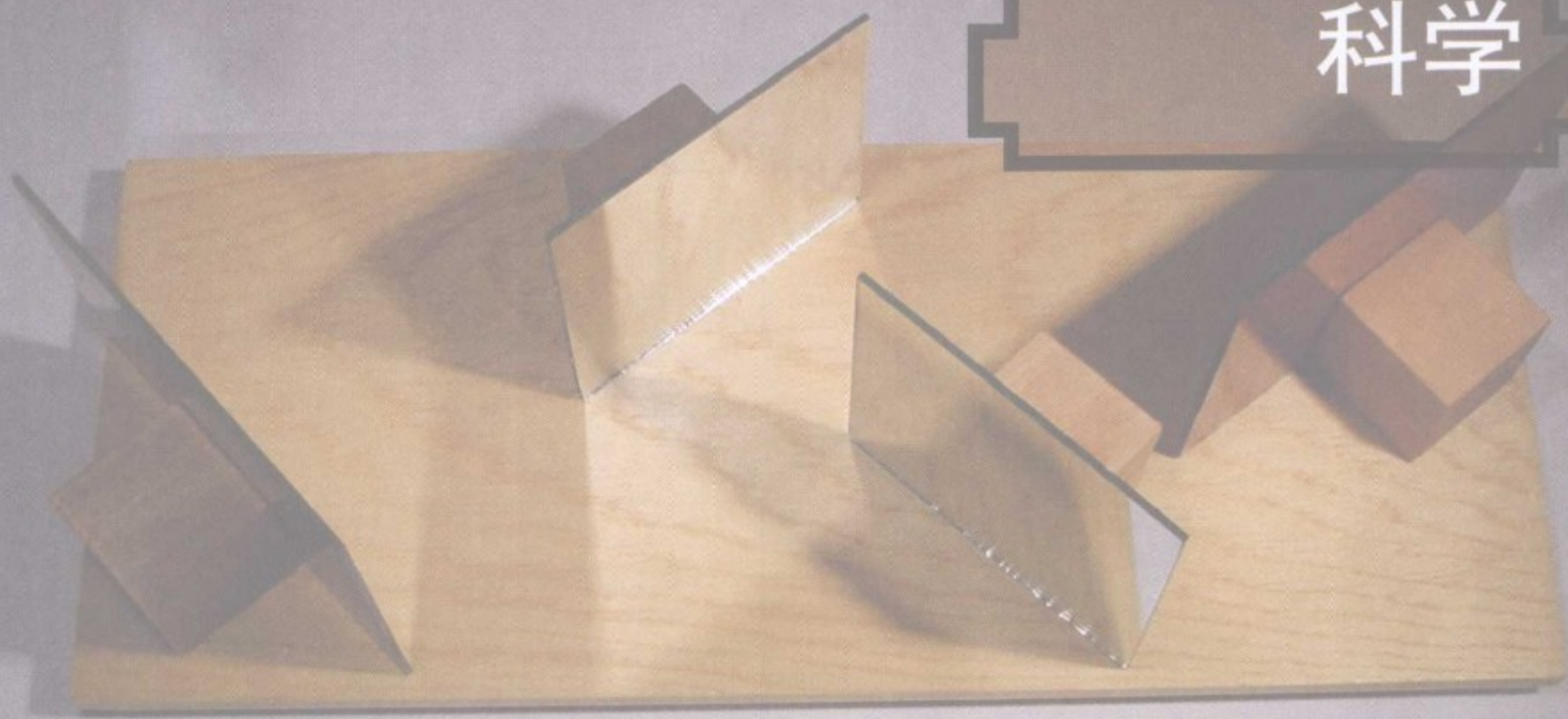
在读了《事务管理》这本书之后，我试了许多GTD应用程序和优化版应用，为了用那些现有的个人管理工具（比如Gmail）。这些程序使用起来很顺畅（除了HipsterPDA），而且它们好像全部旨在很好地处理事务。在用GTDTW软件几个月后，我震惊于我有组织的生活和日常生产能力的提高。还有用这款软件也是一件开心的事，而且贯穿整个微内容的概念激发了我写书的想法。最后一次Entourage（喜剧：明星伙伴）这样干是什么时候来着？

**注意：**我常用的GTD TiddlyWiki是一款叫做GTD TiddlyWiki – KnipSter Enhanced的应用 ([knipster.net/projects/gtd\\_tiddlywiki.html](http://knipster.net/projects/gtd_tiddlywiki.html))。主要的改进就是可分类网格表和旧式的日记式输入特征。

---

加雷思·布莱思为《连线》杂志和其他出版社写一些关于交点技术和文化的文章，而且是本书咨询委员会的成员。他还是Streettech.com网的“首席机器人”。





花费大约10美元，制作这种简单的视觉迷幻仪器。

# 物美价廉的幻视镜

通过这个经典的光学仪器能看见任何东西。

罗伯·哈特曼

幻视镜通过立体视觉翻转、调换眼睛对附近和远处事物的感知，从而欺骗我们的眼睛。它是由维多利亚时代的伟大的科学家查尔斯·惠斯通发明的，而摩里茨·科奈里斯·埃舍尔借助它创造出了一些他的著名的透视弯曲插图。

在Grand Illusion商店要花大约800美元才能买到一个这种不常见的设备，所以我决定自制一个简单的。实际上，现在我已经制作了一些各种复杂角度的幻视镜，但在本文中，我将介绍如何制作最简单的一个且花费更少的钱：大约10美元。

## 安装

我制作这种幻视镜的方法，你只要看着它就能猜出来。首先，我在木板上测量好尺寸，

并钻出一些孔。然后在方块上也钻好孔，将镜子黏到方块上，之后用螺钉把方块固定到木板上。我没有直接把木块黏到基板上，这是因为在根据离目标物距离来对齐镜子时，需要能够旋转镜子。

基板上钻的孔应是埋头孔，这样螺栓就不会擦伤桌子表面。还有，在方块上钻孔必须在黏接镜子之前。

像我用的那种从手工艺品商店买的木质方块，并不是完全的立方体。

对于每个立方体，需要找出相对于另一个方块处于正确角度的两个调整面：一个侧面充当方块的基面，也就是钻孔的那个面；另一侧面用来粘接镜面。



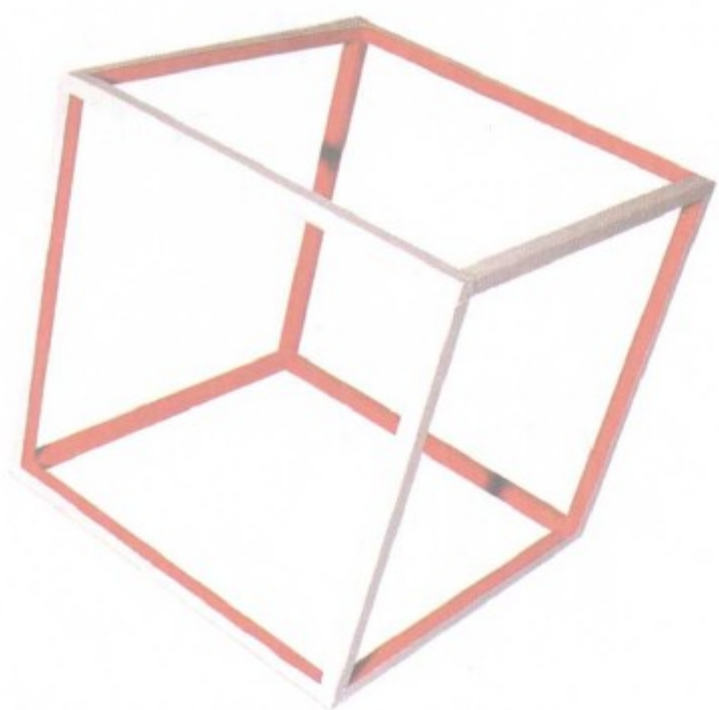


图1

埃舍尔就是这么制作的：用4个黏在正确角度的镜子，就能简单地产生强大的幻觉。图中给出我用于钻孔的尺寸标注

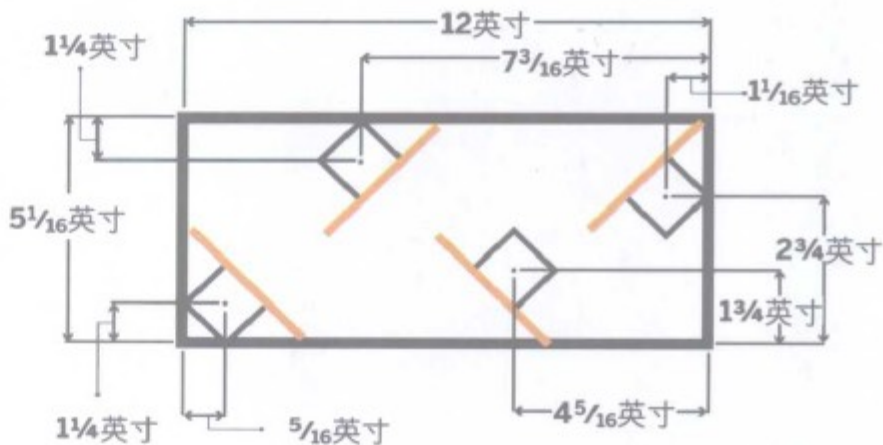


图2

#### 材料

2个3英寸×3英寸的镜子  
2个3英寸×4英寸的镜子  
4个边长为1 1/4英寸的木质立方体  
1片木板，大小5英寸×12英寸×1/4英寸（确保它很平整）

4个直径3/4英寸的平头螺栓

#### 工具

钻子和钻头  
螺丝起子

（见图2）。我并不认为要用这么准确的尺寸；在这里或那里稍微偏离一英寸，影响并不大。

为了找出好的侧面，可以用直角三角形核算出，或者在一个平坦的表面上不断调整方块使它朝向不同的方向，直到发现有两个相互完美齐平的面。只是希望另外两个方块在匹配良好时，不会处于倾斜的角度。

为了保证镜子处在正确的角度，可用薄薄的一层胶黏接，而且是成对地进行黏连，然后将木块和镜子压在一起，要保持镜面是面对面的。

### 实验与改进

大脑根据多种信息进行深度视觉，而不是完全依靠左右眼的比较。结果，通过幻视镜看到的被倒置的视觉会出现与消失，这取决于你在看什么。当你是坐着而不是移动时，这种影响通常会更好。从幻视镜里，看到景象有时出现，有时消失，这种体验真的很有趣。

从幻视镜看一个框架固体旋转的实验，这种现象会比较明显，尤其是固体内外表面颜色不同的时候。我用12片6英寸×1/4英寸×1/4英寸的椴木做了一个立方体框架，并将它的内

表面涂成红色，外表面涂成白色（见图1）。我把框架挂起来，并慢慢地旋转它。从幻视镜里看，立方体的外面是红色的，且它好像是在反向旋转。当我闭上一只眼睛时，看到它又恢复正常的显示。强光照条件下这种错觉会更加清楚。

用幻视镜之前要将镜子擦干净，因为指纹和污迹会在很大程度上减少错觉。为了提升仪器的档次，可以使用外反光镜，这种镜面会消除传统镜面轻微重影的影响。这些镜子的价格在不同地方差异很大，所以你要询问不同的玻璃商店，还要到网上看看。

在C&H商店（[aaaim.com/CandH](http://aaaim.com/CandH)），我找到了一些价钱不错的稍大一点的外反光镜，并用自定形状的胡桃木底座和这种镜片做了一个精妙的幻视镜。

电子设计师罗伯·哈特曼，生活在美国俄亥俄州的费尔菲尔德，他喜欢研究机械难题和科学项目。





Davis Vantage Pro2收集天气数据，并将其发送至控制台，再传到网上。

# 公民气象站

在屋顶上收集气象数据，并将它共享以供科学研究使用。

特莉·米勒

我很喜欢市民科学这一想法，在这过程中，业余爱好者们以共享科学发现的精神，收集和整合数据。在了解过一些公民气象观测项目后，我一直想筹建我自己的气象站，想开始共享我的数据。所以我决定用一个商业生产的气象站和本地的天气极客们推荐的戴维斯公司的Vantage Pro2型气象站来搭建我自己的气象站。

Vantage Pro2型气象站可以测量降水量、温度、湿度、风速和风向（还可加其他的传感器来测量太阳辐射和叶子与土壤中的水分）。它包括两部分：位于室外，用于收集数据的气象站本身；控制台/接收器（控制台经由USB接口连接到计算机上）。气象站由太阳能驱动，无线发送气象数据至控制台/接收器，所以不用

担心要连接交流电源线或数据线到屋顶上。使用戴维斯公司单卖的Weatherlink软件，从控制台上下载数据，然后再由你上传到自己的网站，并提供给公民气象观测项目组（CWOP）。这个项目组是一个基层的、公私合营的组织，专门从像我的气象站一样的站点收集和集中气象数据。

它很容易安装。安装气象站，并连接到控制台，大概要花一个小时的时间。根据你周围环境的情况，可以选择加装一个三脚架，这会让安装更加容易。我们在O'Reilly办公室里装好气象站，因不能直接放到屋顶上，所以就不得不将它装到外面的墙上。为了让气象站能无障碍地感受到风，还需要提高其高度，所以我们从硬件五金店买了一段10英





Davis Vantage Pro2气象站包括在室外安装的传感器单元（见上图左），和室内的控制器单元（见上图右）。传感器

单元安装也很容易。

尺长的管子。

将管子接到墙上，然后将气象站安在顶端。在安装气象站时，要知道哪个方向是北方，这样才能对齐风速计并正确地记录风向。

从控制台/接收器上可以看到气象站记录的当前状态，还有以前的状态。你可以在控制台上配置纬度、经度、高度和其他的与气象站相关的设置。控制台还可显示当前的日出与日落时间和基本的天气预报。我喜欢它显示降雨率和累计降雨量，还有在暴雨天气，它会报告：“正下着倾盆大雨！”

根据气象站的说明书，在视线距离超过1 000英尺的情况下，它还可以发送数据给控制台，如果是穿越墙面发送，这个距离则在200~400英尺之间。之前，我们还担心安在O'Reilly办公室里的气象站，因为这栋楼的钢架会影响无线传输，但结果是从在第三层高处的屋顶到第二层低处，传送数据没有一点问题。

Weatherlink软件使得向网络或CWOP上传数据很容易（它支持FTP形式上传，但不支持SFTP）。网站模板系统用你的数据生成许多有

趣的表格和图表。默认的HTML模板可以用设计师的风格，但是我发现模板自定义很容易。

当我在CWOP上注册后，我们的气象站就有了一个自己的呼号：CW3724。现在任何人都可以存取它的数据，而且比较我们的气象站的数据和附近的其他公民气象站的数据真的很有趣。看见暴风雨天气从来没有如此高兴过！

戴维斯无线Vantage Pro2气象站，售价595美元（[davisnet.com/weather/products/weather\\_product.asp?pnum=6152](http://davisnet.com/weather/products/weather_product.asp?pnum=6152)）

我们的气象站的当前数据：

[makezine.com/weatherlink](http://makezine.com/weatherlink)

CWOP发布的当前气象站数据：

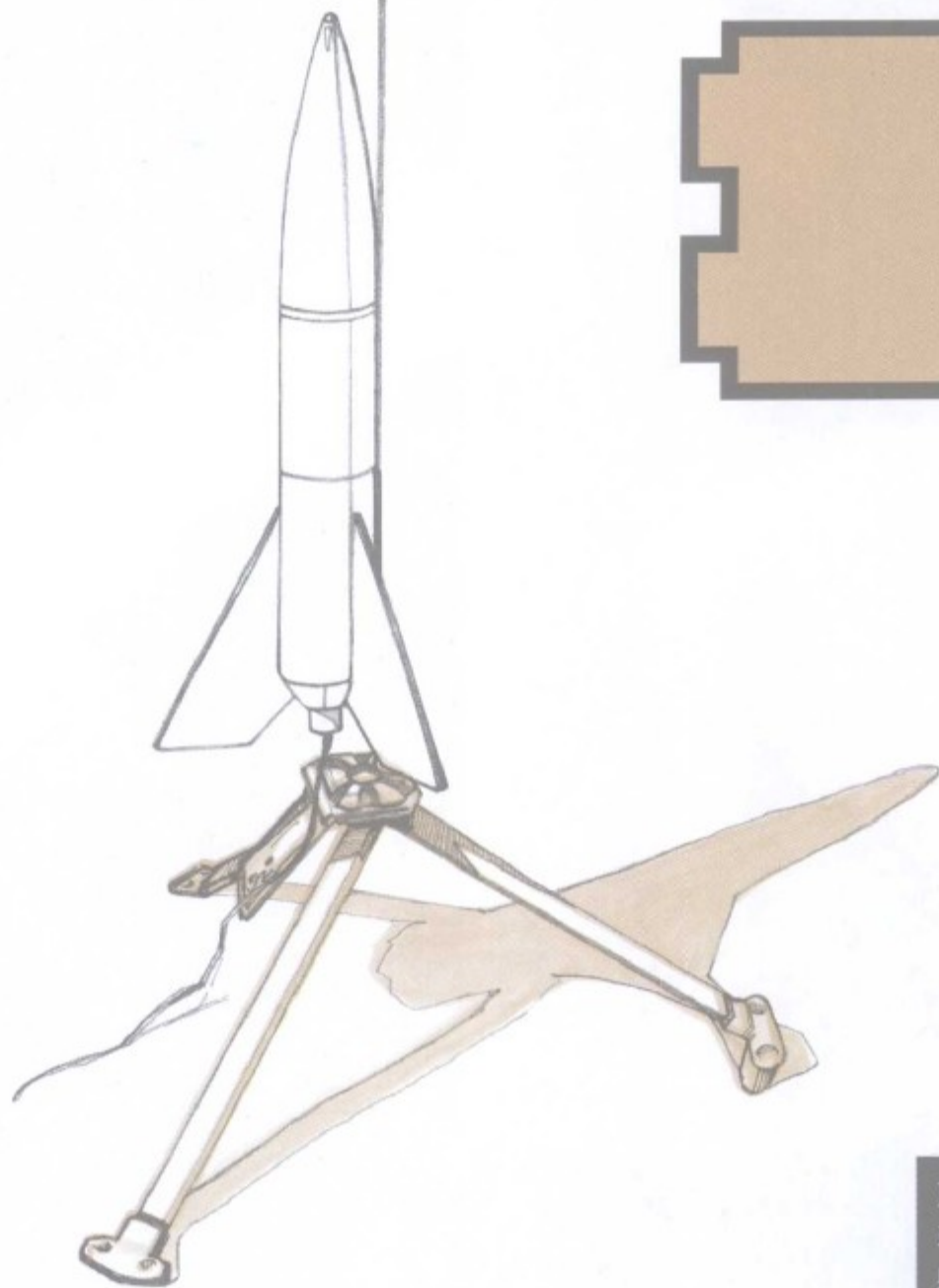
[findu.com/cgi-bin/wxpage.cgi?cw3274](http://findu.com/cgi-bin/wxpage.cgi?cw3274)

NOAA（美国国家海洋和大气局）公民气象观测项目：

[wxqa.com](http://wxqa.com)

特莉·米勒在O'Reilly媒体公司工作并常在PointReyes.net和CitizenSci.com网站发表文章。





对于那些忙于设计火箭的人来说，这种简易的PVC管发射器就是通往捷径的门票。

## 发射器轻型化

便携的可折叠式模型火箭发射台。

史蒂芬·琼斯

我新养的狗很怕烟花。如果我7月4号那天不在外面发射模型火箭，就不会出现问题了。小狗不能分辨出埃斯蒂斯B6-4模型和Joyous Family Whistling Fountain型烟火的区别，所以模型火箭也能吓着它。这让我周末远足到美国俄勒冈州中部地区，去参加有组织的火箭发射活动的打算，变得不切实际了，所以我一直是在本地发射火箭。到郊区进行发射活动，需要远行到那些从未用过的场所，所以我设计了这款坚固的便携式发射站，它是用PVC管和一些配件制成的。

### 准备

**腿：**将PVC管切成1英尺长的小段。将管的末端用砂纸打磨光滑。

**脚：**在每个T型接头的一边钻出一个直径1/4英寸的孔。

### 材料

长3英尺，直径7/8英寸的非管道级别的PVC管  
直径为7/8英寸的PVC T型接头（3个）  
直径为7/8英寸的PVC弯管接头（2个）  
环氧灰泥  
大小为5英寸×8英寸的镀锌金属板  
长3英尺，直径1/8英寸的钢棍

长3英尺、直径3/16英寸的钢棍  
针形帐篷固定挂钩（3个）

### 工具

手锯  
大力钳  
砂纸  
手钻或钻床（根据个人喜好）  
直径分别为1/8、3/16和1/4英寸的钻头

**中心：**由几个弯管接头组成发射器三脚架的中心毂，起支撑发射杆的作用。在每个弯管接头的中心涂满环氧灰泥，小心不要黏到插座区域里。硬化后的灰泥能为发射杆提供配重和支撑。





针对不同的发射杆，在弯管接头的圆形“弯头”中心处钻一个孔。在发射区，将帐篷固定挂钩一端旋入T型接头上的孔内，

并将它的另一端压入地下。

在黏结剂凝固后，从接头的圆形“弯头”直接钻出一个孔，孔要一直通到灰泥上，不过不要钻穿灰泥的另一边。

由于发射杆不一样，在支架中心处需钻出大小不同的孔，一个直径为1/8英寸，其他的直径都是3/16英寸。

**射流导流槽：**把金属板的边折叠起来，并把卷曲面处理平滑。在距末端2英寸处钻出一个直径为1/4英寸的孔。

## 装配

可以把发射台的支柱和配件折成一根管，这样的管便于携带，可以放在汽车行李箱里，存放空间会比发射杆本身大两倍。将射流导流槽、帐篷挂钩、空出的连接毂盖、发射操作板、电机和其他工具，一起放在手提袋里。

当你到发射区时，将管分开，安装三脚架：

1. 选择一个中心毂，将3个支柱插在它上面。
2. 在每个支柱上放一个T型接头，旋转接头，使得它一边与地面齐平。
3. 在脚上的孔里旋入一个帐篷挂钩，并将挂钩压入地面下。

4. 将发射杆的一端通过射流导流槽上的孔，插入到毂上。

拉起一个挂钩，在三脚架的一个脚下放一个物体，就可以调整发射台角度。

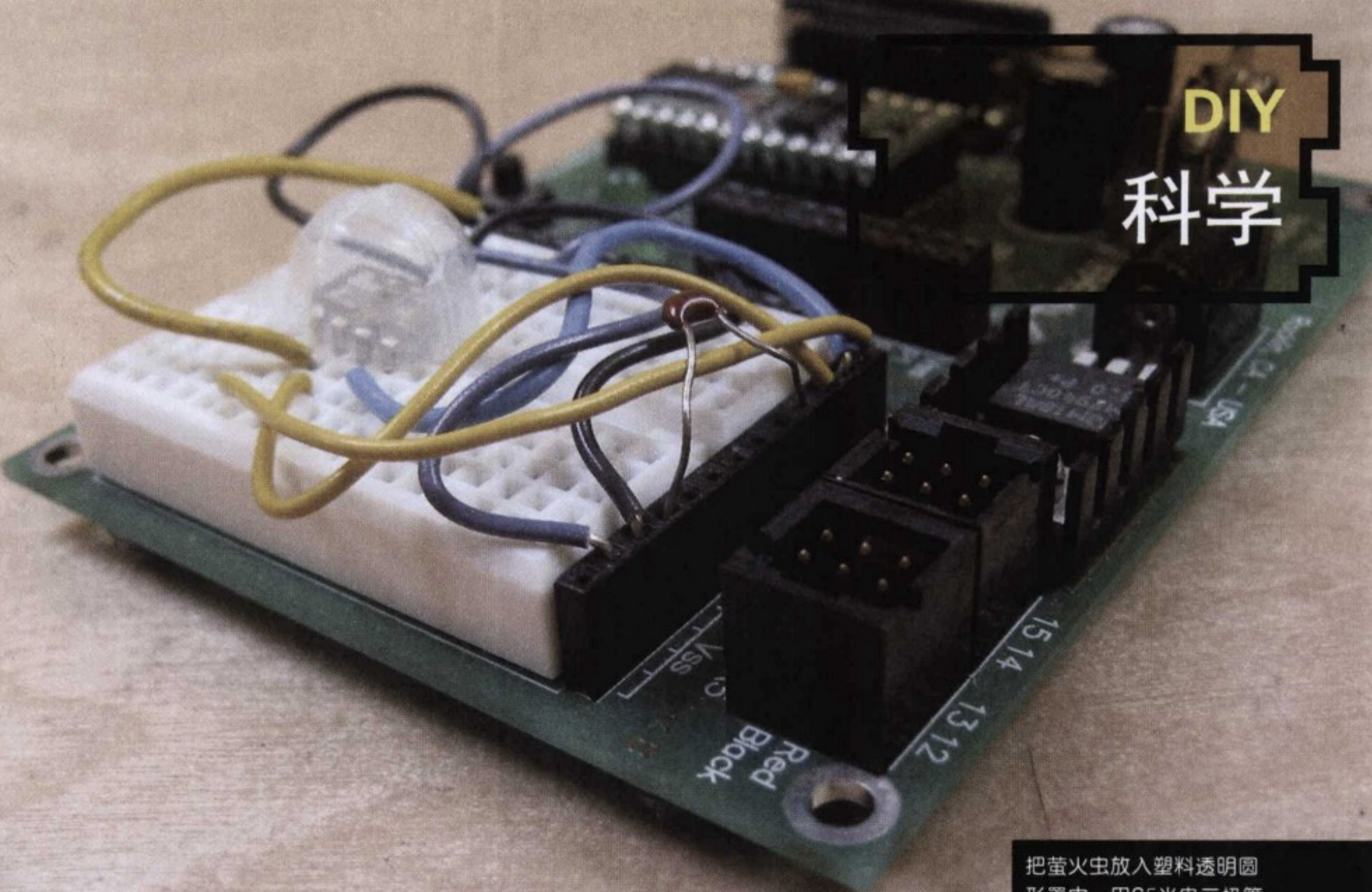
无论你想在哪或想发射什么，都要考虑周到，要根据NAR安全条例操作（[nar.org/NARmrsc.html](http://nar.org/NARmrsc.html)），这会保证你操作的合法性。

史蒂芬·琼斯喜爱涉猎未来网络发展、模型火箭和游戏。

## 不要DIY

伊桑·朱克曼并不怕承认错误。最近他在博客上公布了一个项目，在项目中他几乎只用了那些他曾到处乱扔的材料，制作出一个用木头燃烧加热的浴桶，但是戏剧性地失败了。照片上，他的合伙“犯罪”人内特，在一个暴风雪天，坐在那个冒着烟不冷不热的热浴桶里，充其量像个禁欲的人。多名读者反映，指出这样的项目是有多么危险，希望伊桑做出如下回应：“我很清楚地知道：不要再这样干了。” [makezine.com/go/hottub](http://makezine.com/go/hottub)





把萤火虫放入塑料透明圆形罩中，用S5光电二极管芯片将光转换为频率。

# 萤火虫测量仪表

生物发光探测器指引出基于昆虫—机械的污染检测传感器的道路。

克里斯托弗·霍尔特

对我来说，抓萤火虫放入罐子中的记忆会将我带回到童年夏天的三伏天。现在我是一个兼职的生物研究生，我的实验项目之一就是研究空气污染对萤火虫闪光持续时间、光强度和周期的影响。弄清楚它们之间的关系，我们就能够把萤火虫当作环境污染传感器，为检测空气质量提供一种间接的方法。

如果你将萤火虫和低成本的测量其生物发光特征的方法结合起来，你就拥有了一个传感器。以这种方式，用硬件合成整个生物体是一个令人振奋的新的研究领域，这样做出的传感器已经能够测量出万亿分之一浓度的生物学和化学个体。

萤火虫，或者通常所说的发光的小虫，从技术上说既不是苍蝇也不是虫子，而是鞘翅

目的甲虫。全世界有超过2 000个种类，而单在美国就有170种。萤火虫用它们的光来寻找配偶，这使它们成为少数在夜间行动的昆虫中可以看得到并能辨别配偶的虫类。大多数其他的昆虫是发冷光的，但萤火虫有一项稀有的本领，即让它们的生物光能开或关。典型地，雄性萤火虫会以一种特殊的闪烁模式发出信号，然后等待雌性萤火虫以另一种闪烁形式回应。

大多数测量生物发光的仪器体积都很大，需要高级的信号处理电路，而且太贵，远不是一个自费研究生能够负担得起的。我需要一个能测量萤火虫闪光持续时间、光强度和周期并且操作简单的仪器。

我看着我的电子工作台（是的，我可能是唯一的一个有电子工作台的生物学研究生



了），我的眼睛瞟到Basic Stamp 2（BS2）实验板（[parallax.com](http://parallax.com)）上。我仔细考虑着将这简单、易使用的微控制器装置用作我的生物发光测量仪表的可能性。

在过去我做的一些机器项目，我已经将硫化镉光敏电阻连接到BS2上测量过光强。所以首先我想我只要加一个光敏电阻到电路试验板上，建一个小室来放萤火虫，收集数据直至雌性萤火虫回应为止。

很快我发现用硫化镉光敏电阻有一个大问题：它的反应时间和恢复时间都很长。在某些情况下，在LED灯闪亮后该光敏电阻需要多达半秒的时间来恢复它的值。

我想德州高级光电解决方案（TAOS，[www.taosinc.com](http://www.taosinc.com)）5美元的TSL230光频转换器已经基本上解决了我的问题，这个8引脚的芯片有一个光电二极管，其板子上的信号处理电路能做所有的模数转换。同样地，芯片能编程实现对有特殊持续时间的光的测量，而且可向微控制器或PC传送串行信号。正是芯片的这一关键功能，我找了所需要的东西。

让我们来制作它

制作萤火虫闪光测量仪表所需的硬件零件很简单：一个BS2型微控制器、0.1 μF的电容器（用于降噪）、TSL230光频转换芯片、萤火虫测试室，还有一台电脑。

至于软件，我使用StampDAQ（Stamp数据采集系统）将来自BASIC Stamp微控制器的数据经由串口线转换成能在电脑上微软Excel上使用的格式。StampDAQ软件可以从[parallax.com](http://parallax.com)上免费下载。

为了保证测量的精准，我将TSL230的S0、S1、S2和S3引脚置为高电平（+5V），这会让芯片以最大的灵敏度和分辨率工作。将电路搭到了这块实验板上，这是做样板的一个很简单的办法。

我用塑料吸管（VWR #14670-149）做萤火虫的测试室，发现从离吸管球泡顶部大约1/2英寸处切开，就能够为萤火虫提供合适的空间。

为了确保萤火虫有合适的空气供应，在吸管球泡室顶切出一个X形。将萤火虫测试室直

连接BS2和DAQ的代码StampDAQ

```
{ $STAMP BS2 }

'定义变量
light var word           '存储光强
sPin con 16              '串行发送引脚
Baud con 84              '9600比特率，8位
S0 con 0                 'S0引脚
S1 con 1                 'S1引脚

'-----主程序-----

初始化:
pause 1000
serout sPin,Baud,[cr]    '准备StampDaq缓存器

serout sPin,Baud,[cr,"label,light",cr]
                           '用光标记Excel表的列

serout sPin,Baud,["cleardata",cr] '清除数据
dirs = %00000011         '设置引脚0和1为输出端口

High S0                  '设置引脚S0和S1接5V电压，将频率除以100
High S1

再次:
count 2, 10, light       '引脚2计数至10

发送
serout sPin,Baud,["DATA,light,",DEC light,cr]
                           '发送数据到StampDaq

goto again
```

接放在TSL230芯片上方，以将系统的灵敏度最大化。

用发泡胶杯挡住残留的背光。这个项目最困难的部分是收集萤火虫。幸好我得到了我4岁女儿乔丹的帮助。我们了解到黄昏时刻，天还够亮，这段时刻雄性萤火虫从黑处出来时还不闪光，此时最容易抓萤火虫。

我用BASIC指令COUNT对来自TSL230的脉冲进行计数（看上面的代码）。我设置COUNT指令每10ms计数一次，但我觉得真实的结果大约是31ms。时间延迟是由于芯片需要时间去执行程序循环的剩余部分并将数据发送到Excel表中。

克里斯托弗·霍尔特，美国俄亥俄州哥伦布市的研究Nex Tech材料的科学家。



# 免费数字卫星电视

利用过时很久的PrimeStar蝶形天线接入广阔的节目世界。

戴夫·马修斯

在1999年，家用卫星电视业务提供商DirecTV公司收购了它的一个竞争对手——PrimeStar。DirecTV和PrimeStar系统依靠的是不同的微波接收硬件，所以在DirecTV将2300万PrimeStar用户的天线升级为它自己的迷你蝶形天线时，这使得所有废弃的PrimeStar蝶形天线被丢在那里不再使用。本文就是解释如何改装那些天线来接收免费电视的各个频道。当然你不可能接入那些像HBO一样的“付费”频道，因为这些频道是加密的，但是加上大约50美元的额外的装置，你就能接收遍布全美地区的电视台，还有来自全世界的国际节目。

在这个项目中，很多需要的信息来自免费电视网页 [lyngsat.com/freetv/United-States.html](http://lyngsat.com/freetv/United-States.html)。从这个网页里浏览DVB频道（DVB指基于MPEG2格式的数字视频广播标准），就可查看所有可接收的频道。要找你感兴趣的频道，请点击卫星名称，然后在出现的卫星页面查找该频道。如果这个频道以白色背景列出，而且其频率（第一列显示）超过11 700MHz，你就可以接收到它——即供你观看的卫星是无限制的。

花费低于50美元的价钱（上eBay搜索），买一个用过的PrimeStar蝶形天线，可用它来观看免费卫星电视。



## 零件列表:

## 1. Primestar或DirecPC/DIRECWAY天线

如果在邻居院子里找不到这样的废弃物,可到码头上去找,那里会有很多。DIRECWAY或者DirecPC天线也可以用(DIRECWAY,是以前的DirecPC,一项卫星宽带服务)。天线上一一般有1~2个Ku波段的水平/垂直极化LNB高频头。

## 2. 免费的MPEG2接收器

到eBay搜索“FTA MPEG2”,就会出现成百上千新的和使用过的产品,其价格从40美元以下开始。入门级的VStar2 000支持数百个频道,涵盖超过10个不同的转发器波束。接收器中的凯迪拉克是Pansat 2 700a,它能支持5 000个频道。相信如果你买一个便宜的接收器,那样即使用高质量的同轴电缆,这个项目的总硬件费用也会控制在50美元以下。

## 3. 2x4或者3x4的卫星多路切换器(通常必须要用到)

Primestar蝶形天线的更老和更普遍的型号有两个LNB输出(水平和垂直极化),如果你用的是这样型号的天线,那你就需要多路切换器。如果你用只有一个输出端口的DIRECWAY/DirecPC或Primestar天线,就可不买。

## 4. RG6同轴电缆

你需要一根长电缆,从天线接到接收器。如果你要用多路切换器,则还要加上两条短线。要用高质量的线。

## 5. 稳定的天线装配平台

## 6. 指南针

对准天线要花些时间,所以你需要选择一个接收信号的卫星(或者像我一样搭多根天线)。但每个“家伙”发送成百个视频和音频频道,其中有些是加密的,有些是不加密的。每个卫星在一系列频段广播信号,而每一频率能同时包含多个数字频道的信号,这就是为什么这些频率被称为“波束”的原因。所以你可以从一个卫星上收到很多频道。这些天以来,从国际通信卫星美国5号和Galaxy 10R卫星上传来很多好的英语节目,这也是些值得探索的东西。

## 步骤:

## 1. “修正”天线的极性。

对于两个LNB输出:使用短同轴电缆,将天线的水平输出连接到多路切换器上的14V端口,垂直输出连接到18V端口。

然后将多路切换器的输出端连接到接收机上。这一操作使你可以通过开关的切换让接收机接收14V或18V输入,从而转换天线的垂直和水平极化方式。

对于单路LNB输出:旋转LNB,让它有标签的一端指向你面对天线焦点时的左侧。

2. 选择要接收的卫星,并标记其轨道,这些轨道在lyngsat.com网页上被列出。从国际通信卫星美国5号开始会比较好,因为它的信号很强,而且它的轨道在西经97.0°,恰在美国的中心位置(当然它是与地球同步的)。

到卫星发现网站satsig.net/ssazelm.htm上,输入卫星的轨道参数,来确定目标卫星的相对本地的方位角和仰角,还有你自己的纬/经度。

3. 用一段短的同轴电缆,临时将一台电视连到接收机上。将屏幕位置放好,以便在你调整天线时,还能看到屏幕。

4. 对于Ku波段,设置接收器的本振(LO)为10 750MHz。

5. 回到该卫星网页lyngsat.com,找出一个频率在11 700MHz的频道转发器波束。对于国际通信卫星美国5号,试一下12 177MHz频率的频道,它是由匹兹堡国际电力通信负责运行的。这一波束包含各种较好种类的频道。

5a. 在该波束的卫星页面列表里,从第一列里查找“H”和“V”,看它是用垂直还是水平极化发送。然后注意符号率SR和前向纠错值FEC,这是在“SR-FEC/SID-VPID”标签列上给出的。我们的示例是,IA5卫星的12 177MHz频率采用垂直极化方式进行发送,还有SR和FEC分别是23 000Mbps和3/4。

5b. 在你的接收器上,对选择的业务群的频率进行编程实现,还要选择其极性。

5c. 设置转发器波束的符号率。

5d. 如果你的接收器需要,设置该转发器的前向纠错值。

6. 保存所有值,然后退出。打开接收器信号的强度和质量显示屏幕,选择刚刚输入程序中的频率。

7. 注意电视屏幕和接收器显示,微调天线





当你买使用过的卫星天线时，要确定它有能匹配它的高频头，典型地就是带垂直/水平极化的Ku波段LNB高频头。如果你已经有旧的天线，你还需要2x4或者3x4的卫星多路切换

器，但是如果用的是DIRECWAY/DirecP或Primestar（只有一个输出端）天线，就不需要多路切换器。

的东西朝向，以获得最强信号和最高的质量水平。由于这是数字信号，你需要做些小的调整，且每次修改后要等待一会儿。这是很繁琐的操作，这要比调整反应速度很快的模拟接收机麻烦得多。内联模拟信号强度计对调整有帮助，但是太便宜的强度计不能识别卫星的名字，而且偏离你想要的卫星 $2^\circ$ ，检测就可能会以零输出。如果仰角没有设好，你也能调节朝向，但是注意两个自由度的调节会使朝向调整变得更加困难。

**8.**退出信号强度屏幕，初始化频道搜索或扫描界面。如果你想要的频道被列出来，说明你已经把天线调好了。

**9.**在知道你已经从正确的卫星获得了好信号后，在卫星上的所有转发器波束的节目就都可以观看了。每一个频率由不同的转发器发送，这就是为什么这些频率在“Frea.Tp”（表示“频率”和“转发器”）标签列被列出的原因。

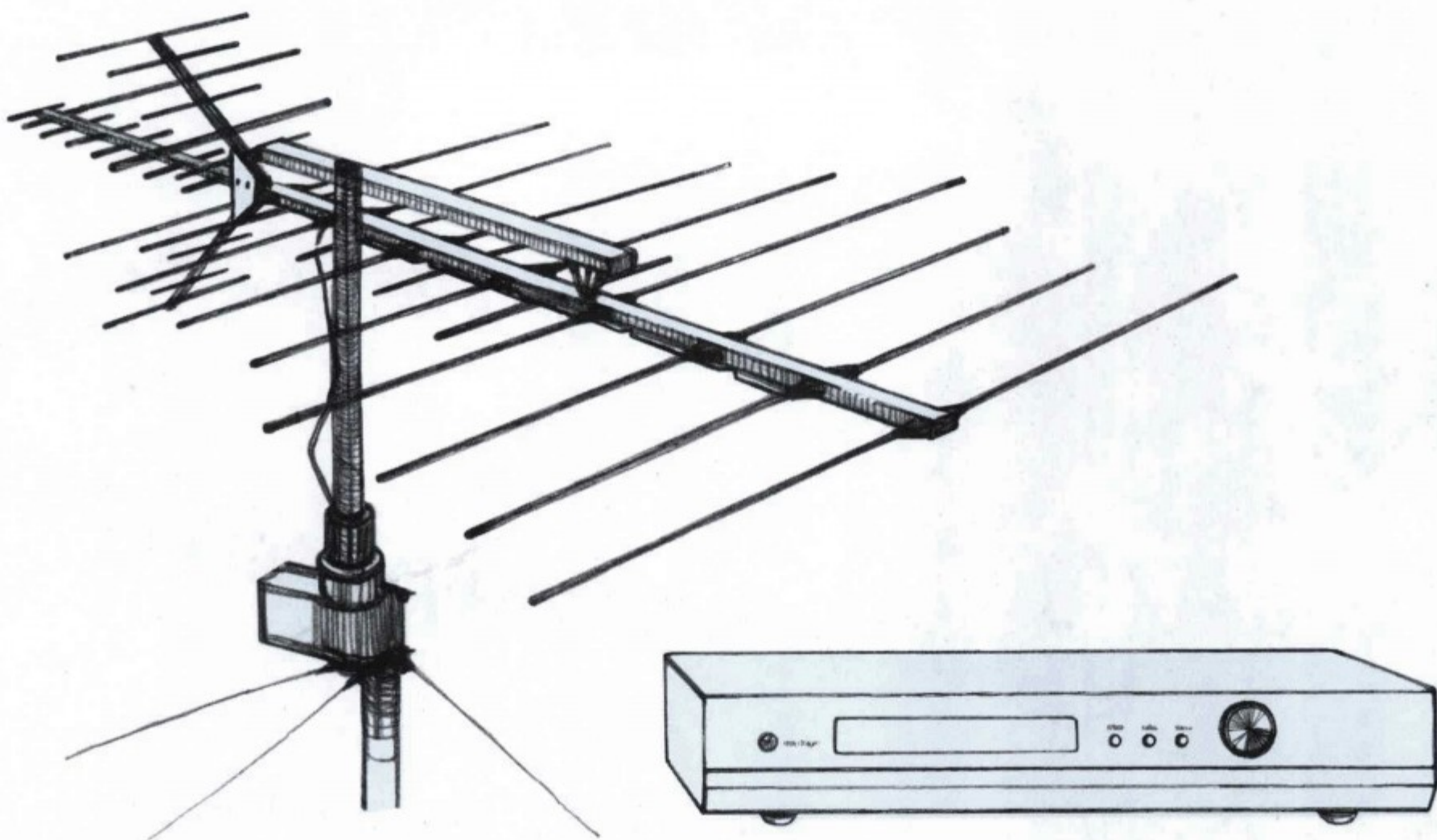
**10.**进行完整扫描，扫描查找该卫星上的所有频道。

就是这样，之后就能享受免费数字MPEG2格式的卫星电视了。如果你对这感兴趣，可以买更小的带马达的极轴天线，以搜索其他的卫星。有时你会发现令人惊喜的“传送信号”，广播网络利用它来给隶属机构分发黄金时段的节目以便以后播出。你可以在你的朋友之前看到这些节目！一些MPEG2格式的接收器甚至支持硬盘驱动像TiVo一样的操作。传送的音频信号也很有趣，但不要期望能收到专业节目指南。看，这就是家庭娱乐节目——《西部荒野》，还有这个节目的主持人！

---

自从戴夫·马修斯搭了他的首个卫星电视地面接收器并在他后院安了一小列非常小的天线尝到甜头后，他一直都在摆弄这些电视接收器。更多故事和视频片段可以从他的网站davemathews.com上找到。





## 廉价的数字电视

如果你做些改进，只需花费20美元的很小的代价，就能获得数字电视的很多好处。

鲍勃·斯科特

大多数城市的部分或全部电视台现在都广播免费的无线（OTA）数字电视（DTV）信号（访问[checkhd.com](http://checkhd.com)）。有这种信号，再加上些其他装置，就能收看廉价的数字电视了。

不要管那些你听到的，要体会DTV信号的好并不需要用高清晰度的电视。外加一个DTV调频器就能让你钟爱的电视接收到基于高分辨率（HD）的节目，而不是仅有你在商场看到的昂贵的等离子电视才能达到的。

所以还有什么困扰的呢？首先，即使是最低的DTV分辨率，画面也完全不会受到雪、雾和其他人为干扰的影响。如果能接收到数字信号，当然会很完美。数字电视传送中的纠错协议确保所看到的画面就如刚离开制作

室的画面的复制品。

其次，媒体能发送附加频道，这被称为“多路广播”，只有数字接收器才能接收到的频道。典型地，这些频道包括新闻回放、天气预报、儿童节目，还有正常的广播节目。

最后，就可以获得Hi-Fi或5.1杜比数字环绕高保真数字音频。

我用一个翻新的三星SIR-T451数字电视频道调谐器来尝试这项改进，看它到底有多难（使用过的机型大约卖225美元，新的大概贵50美元）。

这是一个如VCR

并不需要高分辨率的电视，就能享受到数字电视的基本的好处。



一样大小的装置，它有多个输出端口，从射频（RF）一直到DVI数字视频接口，这使得它能广泛兼容各种电视。

然而，真正的制作爱好者则会采用带有OTA DTV调谐器的HDTV卫星接收器。这些在旧货市场花点钱就能弄到，但是还是有些东西需要自制。必须清楚地知道你在找什么，因为在没有订付费服务时，只有用某种硬件、固件和接收器状态配置设备，才能接收到OTA信号。

新闻组alt.videodigital-tv是搞研究的好方向。在eBay上我看到旧的Voom卫星机顶盒卖20美元。尽管这个公司破产了，但这些机顶盒里有一个完美可用的无线HDTV调谐器。

到2007年3月1日，联邦通信委员会已经宣布，全美出售的电视机都必须内置OTA调谐器。

DTV信号通常以UHF频段传播，所以还需要一根好的UHF天线。如果幸运的话，机顶盒线路可能会有效，或者如果是在偏远地区则需要在屋顶上做一根八木天线。

DTV信号对多路（重影）尤为敏感，所以在市区接收信号会有些问题。如果能用天线收到模拟电视无重影的UHF信号，则很可能会收到数字信号，不过确认能收到的唯一方法就是不断尝试搜索。

我的房屋在很高的地方。在我那里，也只能收到6个数字信号中的一个，但收到的这个信号却很好。我试了很多办法，从用很多的电线到采用超级放大定向天线，接收的结果都一样。

下一步实验中，我将调谐器借给了在美国休斯顿郊区的朋友。他把它连到他的很老旧的户外天线上，结果在那个地方，立刻就能收到所有数字频道，这让我很懊恼。

我让他留下那个调谐器，而我则要去找一个更好的或者新的设备。

在我的公寓的小失败，结果导致了一个有趣的发现：我的有线电视公司免费提供将HD电视降到有线电视的服务。只要有合适的调谐器，我只须花费基本收视的费用就接收到6个HD（高清）频道，且不用机顶盒或付费服务。

表面上这种方式会越来越普遍，但有线电视公司并没有确定要拿出关于这样改造的任何说明，它们更倾向于向客户出租HD机顶盒。

鲍勃·斯科特，各种消费性电子产品行销部门统计架构师。



## 卫星电视历史

从前，卫星电视只是用于地方的有线电视公司，而不是家用。地球同步卫星在22 300英里高空绕行，且传送信号是不加密的。有线电视公司调整卫星，将内容再转发给附属机构。家用卫星电视开始于1980年，它用12英尺大的天线接收这些信号。私人后院里也开始出现“BUDs”（大而丑的天线），这些装置遍布很广，几乎从地平线到地平线都有，就是为了接收在30个不同的卫星间传播的24个C波段模拟频道。不久，只要是能买得起成千上万美元的接收设备的人都可收看免费、无限制的节目，这些节目包括付费频道和国际电视广播的商业免费资源。

不久以后，这套设备价格降到3 000美元以下，而且有线广播电视公司开始丧失重要的来自卫星用户的收入，这是因为能直接接收卫星资源，用户就停止订购他们的服务。有线电视公司必须做些什么了。所以在1985年，HBO和Showtime公司开始用一种叫做Videocipher II的加密方法，加密卫星信号。在这种机制下，卫星用户要观看付费频道则不得不加一个解码器。当然，人们很快想出如何制作自己的解码器或者购买黑市版本。据统计，只有10%的卫星天线拥有者为他们接收的信号付了钱，而几乎所有的卫星经销商都在销售非法的解码器。

20世纪90年代中期，通过固定的18英寸微波迷你天线，进行数字压缩信号接收的封闭式完全加密系统问世。现今，DirecTV和EchoStar的卫星电视公司用是就是这种技术。它也不是完全无法破解的：在2006年10月，2个来自田纳西州的男人被指控以25万美元的价格卖出一个能制作非法的DirecTV解密卡的设备。

——戴夫·马修斯



# 天线接收

简单的三步制作自己的卫星天线支架。

乔·格兰德

如果你生活在公寓大楼里，阅读过租赁细则，你可能知道在公寓的扶手、墙壁或其他实物财产上不允许接装任何东西。所以，如果计划安装卫星电视（例如，DirecTV、卫星电视或其他装置）则需要一根固定在地板的支架或基座来固定天线。支架要足够坚硬，放在雨里、强风中或遇到撞击它也能抗住。通过前面介绍的方式，天线还是固定指向广播公司在离地22 300英里的轨道运行的地球同步卫星。卫星会保持在空中的同一方位，所以对齐后，只需调整一点点或者不用调整。

有些人用现成的三脚架代替天线支架，但三脚架很难固定，除非将它们用螺栓紧固或者在周围放满沙包。这并不是要在露台上寻求美学的快乐，所以还是自己做吧！

## 第1步：获取零件

去本地的家居或硬件市场，购买如下材料：

1.沉重的混凝土伞基座，就是通常在人行道旁的咖啡店见到的那种。我用的是从家得宝公司的“7英寸的白色伞座”UPC #96968-60699（它的直径是14英寸）。

2.直径1.5英寸、长6英尺的栅栏管道。对我来说，这些材料包括税金也只有22美元——真是物超所值呀！

## 第2步：放好基座

拖、举或者移，总之要将伞基座放到公寓的天台、露天平台或者任何你想放的地方。在做这步时，一定要戴上手套，因为伞的基座很容易弄伤手。把基座放在天线能毫无阻碍地朝向南方天空的位置，因为地球同步卫星就是从这个方向环绕赤道飞行。

## 第3步：固定天线支架

非常方便，直径1.5英寸的栅栏管道能恰好匹配该伞基座，而且能配上卫星天线的固定挂钩。我用的是为DirecTV制造的Phase III型18英寸x20英寸三瓣LNB天线，但其他的大多数天线也有相似的固定硬件。

简单地将栅栏管插入该伞基座，然后将基座的固定螺栓拧紧以固定管。用扳手拧紧螺栓，让它不会随着时间变化而摇晃、变松或不齐。

立杆放好后，核实杆子是否竖直以便能准确地调整天线。找一个标准水平物，使杆放在与它垂直的位置，必要时扭动天线杆和混凝土基座。有两种方法能让杆平均对齐，一种是放一块或两块夹铁在基座附近，另一种是每一次将杆子旋转几度。当天线杆紧贴且真正竖直时，就可以连天线，并将它对齐到卫星接收的方向。

## 第4步（可选）：观看电视

搞定！现在天线支架完成了，天线也对齐了，适合你的电视或VCR的电视信号也搜索到了，是坐下来享受广播卫星上可以观看的众多美妙电视节目的时候了。如果你像我一样，你肯定会常用你的这个新发明。

乔·格兰德（joe@grandideastudio.com）是格兰德主题工作室的总监，这个工作室从事产品研发、开发和授权工作。同时他还是《游戏控制台优化和硬件优化：不保修也快乐》一书的作者。





在旧收音机里有很多的制作材料。

# 垃圾变财富

废弃电子元器件的再利用。

托马斯·阿雷

表面贴片式元器件彻底改变了电子工业的各个方面。然而，电子爱好者们对此有点喜忧参半。喜欢动手的电子爱好者，尤其是那些有收音机爱好的人，正经受着某些直插式（传统的引线形式）元器件短缺的无奈。

这些零件的短缺问题在以前就出现过。从基于电子管的技术到晶体管的变迁，后继发展到离散半导体上的集成电路，这些都驱使着热衷于制作有趣东西的电子爱好者们忙于寻找那些变得稀少的零件。

从清仓抛售和剩余的经销商那里总还有可能弄到这些零件，当然也可从网上买到。但是我喜欢从废弃的电子设备上获取，对那些充满悠久历史技术的零件进行废物利用。因为电子

工业已经发展到了这一程度，即通常购买新的设备比修理老式器件花费更少，所以大多数电子爱好者会将坏的或者老式的电子元器件扔入垃圾桶里。扔掉这些设备是否经济，不是这篇文章讨论的范畴，但是对我个人而言，将废弃的电子器件零件加入到新的项目中是我更爱做的，当然也是一种挑战。

我制作时用的不仅有我房子里的废弃电子元器件，还有从朋友和邻居那收集的设备。在当地垃圾回收那天，我到外面遛狗的时候甚至会到垃圾筒里去淘零件。在我散步时，发现废弃的收音机、电视、录像机、孩子们的玩具，甚至是独立的计算机系统，这都有可能。

所有的这样的设备都是有用的甚至是稀有





图2

花费不到一个小时的时间，就可以从这个简单的收音机上拆下许多能用于未来的项目中的有用的零件。更复杂的设备，

零件的宝藏。

但是，在你像我一样去找寻可再利用的电子元件之前，要给你一些重要的提醒。首先，要清楚什么样的废弃元器件会对人身体有伤害——这里指的是从有尖锐边缘到爆裂开的电视显像管的任何元器件。发现的材料要谨慎小心地处理。还要知道在未激活的废弃设备里，有些电容甚至还有危险电荷存在。再说一遍，对待设备要小心，就当它是一个还在用的电路，即使你已经将其电源线切掉且把它放在工作台下的盒子里。

最后，未经别人允许就捡别人的废弃物是非常不明智的。一些人会将这视为对他们隐私的侵犯。

作为零件搜寻测试案例，让我们看看这个Soundesign牌3833 FM-AM钟控收音机/盒式磁带播放器。它是我最近在离家几个街区远的一个垃圾桶里找到的。

首先，打开收音机，将它拆到电路板一级，这让我得到如下物品（见图1）：一个带电源线的、从110V转换到12V的变压器、一个

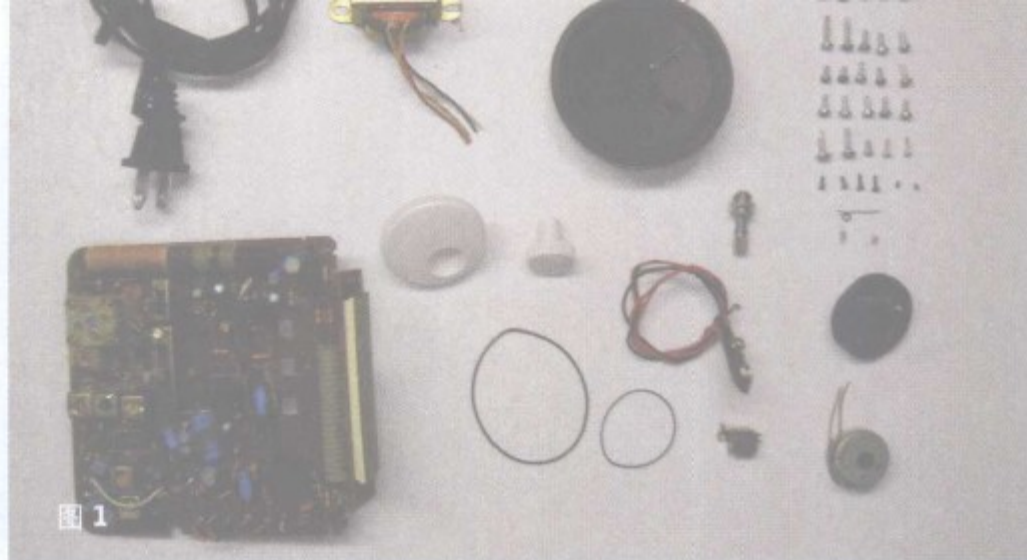


图1

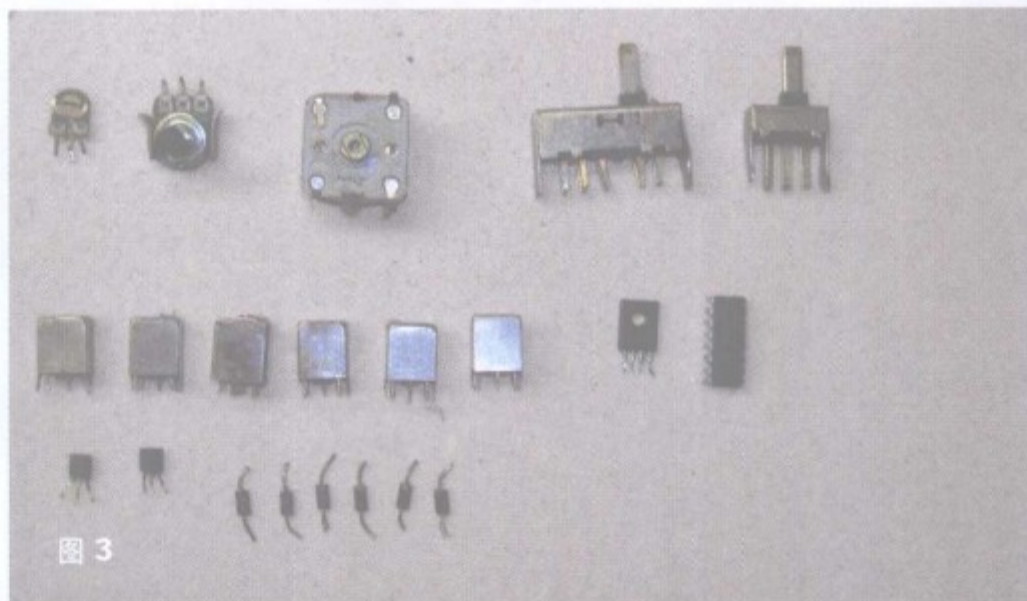


图3

比如录像机，能拆下比这多10倍的元器件，更不用说那一打一打的有用的硬件了（像自锁螺丝）。

直径3英寸的扬声器、一个磁带走带机构上的小电机、一个9V电池插头、一个录音磁头、一个组合旋钮、一根皮带和其他硬件。

检查电路板发现有许多有用的元器件（见图2）。你可以将这样一个板子拆到任何你选择的层次。我通常会留下标准电容和电阻不用，但会拆下半导体、IC集成电路（如果这不是专有的）和任何可变电容与电位器。

最后，拆焊，又可以给我的零件库增加些元器件（见图3）：一根调幅铁氧体天线、一个LED指示灯、一个微调电容、一个电位器，一个可变电容、两个多位开关、6个微调电感、稳压IC、运算放大器IC、两个NPN型晶体管和6个二极管。

虽然这些日益稀缺的电子元件并不是完美的解决方案，但让废弃的电子设备在新项目中焕发新活力是一件多么有趣的事呀！

T.J. “Skip” Arey N2EI做无线电爱好者世界的自由撰稿人已经超过25年了，他还是美国骑士出版社的《无线电监测：如何引导》一书的作者。





— Since 1955 —

## 重点内容

精彩制作  
我的实验室  
创意项目  
互动问答  
初学者园地

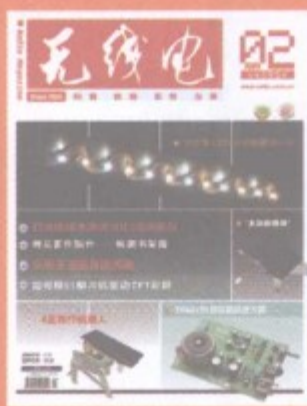
一本与现代电子技术共成长的科普杂志

一本倡导动手实践与互动分享的优秀杂志

一本让几代中国电子人才受益的权威杂志

一本关注电子爱好者和业内人士的兴趣杂志

欢迎订阅!



1. 各地邮局均可订阅。(邮发代号: 2-75, 收订热线11185)
2. 汇款到杂志社邮购。汇款地址: 北京市东城区夕照寺街14号A座605室, 收款人: 《无线电》杂志社, 邮编: 100061。(请务必注明您的姓名、地址、邮编、电话及购买内容)
3. 网上购买。(1) 邮政网上订阅: bk.chinapost.com.cn (客服电话: 400-6611185) (2) 淘宝代理店: boqu.taobao.com (小店主营杂志、图书及杂志社的周边产品)
4. 到社直接订阅。咨询电话: 010-67134361 或 67161471 (工作时间: 周一至周五, 早8:00-17:00)
5. 电话订阅: 拨打116114, 按“0”键转人工服务进行订阅, 上门服务。(仅限北京)



## 火箭人的车库

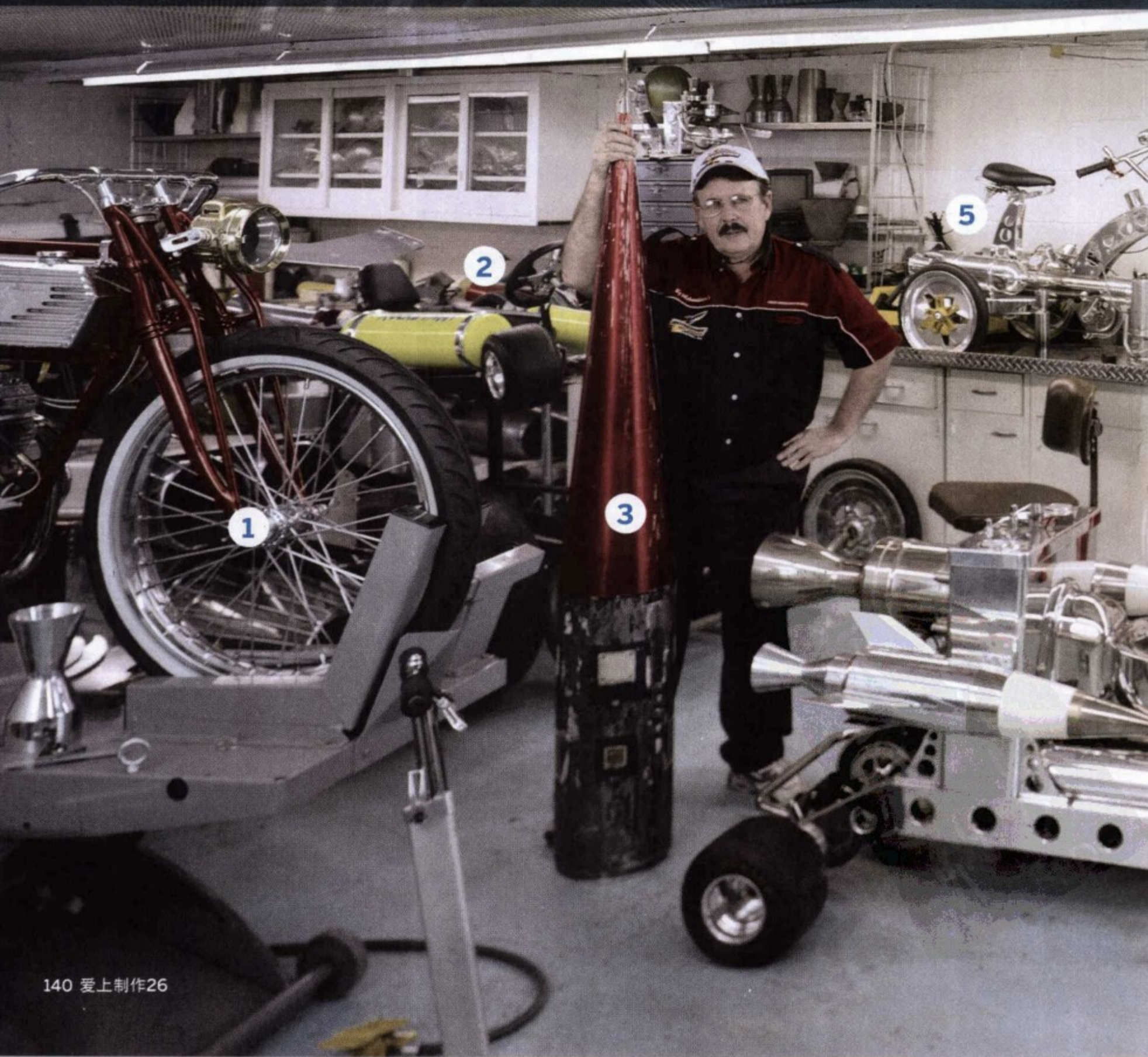
著名的制作爱好者基尔·迈克尔森（又名火箭人）向大家致敬。在他的家谱里，你能找到摩托车变速器和离合器、旋转式割草机刀片、翻盖式阿斯匹林盒以及民用航空领域使用的氧气面罩等的发明者。

迈克尔森小时候有阅读障碍，这使得他学习很困难，但他发现他有制作东西的天赋。有一天，在数学课上，他的老师发现他把课本抽空，在里面做了一个晶体检波收音机（听筒用衬衫的袖筒藏起来了）。老师被他的心灵手巧震惊了（除了生气他把书弄坏之外），正是这种炫目的创造才能，使得他终生都在探索制作更多的令人印象深刻的机器。

迈克尔森总是追求动力和速度。在他的“嘉洛·吉尔洛斯世界”中，如果一个移动的工具不像他认为的那样，在加装大号的火箭发动机后，不能运行得更好，那他对这个工具永远不会满足。正是因为这一点，从摩托车和卡丁车到三轮车和小孩滑板车等，有太多的东西没有被他“火箭化”。之后，就有火箭驱动的厕所和吧椅。你可以到[the-rocketman.com](http://the-rocketman.com)网上查看更多的惊奇创造。

——加瑞斯·布莱恩

摄影：查德·霍尔德





- 1.早期迈克尔森摩托车的复制品，其原型由迈克尔森摩托车公司里他的叔叔们制作。
- 2.火箭推力的越野卡丁车。他的卡丁车保有每小时25英里的世界纪录。
- 3.迈克尔森公民太空探索计划的快速火箭的有效负荷部分，在2004年5月，他的火箭成为第一个在太空中出现的业余爱好者火箭。
- 4.当有人偶然听到迈克尔森说：“马桶是他还没为火箭制作的的东西”时，制作出的被称为“标准净化器”的火箭动力厕所。马桶的捐赠者是为监狱系统工作的人，他将它秘密的捐献出来。
- 5.混合（一氧化二氮/塑料）三轮脚踏车，是迈克尔森为儿子（布迪）制作的。这不惊奇，“火箭人”就是他的中间

名。哦，从法律上讲，实际上并不是。

6.双氧水火箭包。迈克尔森试图说服妻子朱迪带着它旋转，这会让她成为第一个驾驶喷气式包的女性。

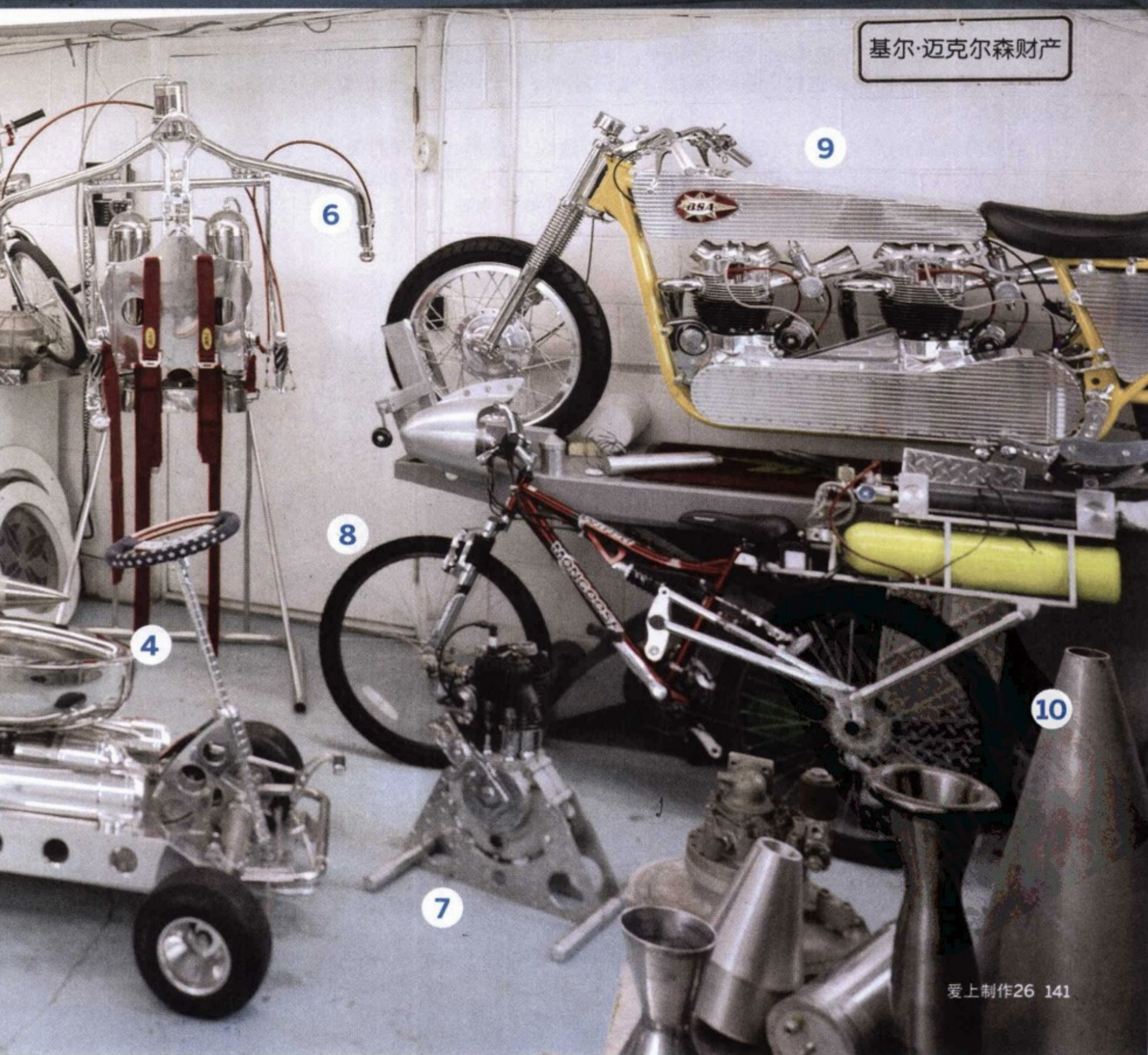
7.1912年迈克尔森制作作用的原型摩托车，在美国洛瓦地区的达文波特市，火箭人从一个跳蚤市场发现了它。

8.用Mongoose牌自行车架，迈克尔森为朱迪制作的火箭动力自行车。

9.双发动机驱动自行车，用BSA框架制作而成。

10.从阿波罗号火箭上取下的转向“钟型喷管”。在美国明尼阿波里斯市的郊区，迈克尔森的家里，有超过275件太空制品。

### 基尔·迈克尔森财产









# 红外远程控制协议



红外远程控制室内照明灯光。

安德鲁·“邦尼”·黄

## 理论

回想8年前，我还是美国麻省理工大学的一个大学生，在每个房间里，我参加的大学兄弟会都有一个储物用的阁楼。我对这非常满意，但是到了睡觉时间，却无法从那里直接关灯，而且，我才不想翻过到处都是DIP集成电路、报纸、工具的地板，然后从危险的梯子爬到床上呢。

而且，我有一套索尼的立体音响系统，采用电视电源按钮进行远程控制，但是我没有电视。这样，像花生酱和巧克力一样，两个世界联系到一起来。我想这是让废弃的电视按钮重新得到更好应用的时候了：在晚上，用于关灯。要实现这个功能，意味着要制作一个能解码红外远程控制信号的灯用开关——由于不同的制造商有不同红外控制方法，详细地讲，这里指的是使用索尼红外协议的控制。

### 红外远程控制原理

从物理形式来讲，红外通信由远程红外发光二极管和在主设备上的红外光电二极管检测器组成，其中发光二极管发射出的光的波长在940~980nm范围。检测器上覆盖一个红外滤镜，通常是一片深红色的塑料，其作用是阻挡杂散的环境光。而检测器的功能是将入射光子转换成易于被采样和放大的电子。

红外通信的简单实现可能就是发送一束红外光，来表示“1”或“开启”状态，用无光信号表示“0”或“关闭”状态。如果这就能

产生受控状态的功能性连接，那在家里红外通信无法实现的原因就有几种。许多家用光源发出的光，其波长恰好是常用家用电器上红外检测器的激发波长。对于接收装置而言，从遍布红光/红外光范围的杂乱噪声信号，例如从可乐罐反射回的太阳光里，区分出你所关注的红外信号变得很难或不大可能。这就是有名的虚假脉冲抑制问题。

“我决定现在是让废弃的电视按钮得到更好应用的时候了。”

另外一个问题就是，远程控制必须在很宽范围的环境光照条件（明亮阳光到漆黑一片）下也有效。接收器要求能滤除如此大的可能范围的环境光线，而且对其需要接收的数据仍然敏感。如果没有信号的编码方式，要制作出这样一个接收器是很困难的。

大多数红外远程使用的解决办法就是用载波频率调制红外光。举个例子，我的索尼远程控制器就是用的40kHz的载波频率，这一频率足够快，而且足够规则，不会受到随机波动和反射的影响。该频率也会让照射到红外光电二极管上的环境光线的噪声信号，通过一个相对小的耦合电容被大幅度地滤除。



许多红外接收器增加更多的复杂电路，从而在未检测之前消除虚假信号。这些电路就包括选择（带通）和抑制（带阻）特殊频率的调谐滤波器和同步检测电路，其中同步检测电路会让你寻找的载波频率和信号相乘。因为不相关频率的正弦波会从整体上相互抵消，所以相乘的结果是只有载波频率和其谐波频率信号有非零幅值而被保留。

因为支持40kHz标准频率的检测器组件对杂散信号的处理能力很强，使得它们同样适合于制作机器人的物体检测传感器。

### 红外传输协议

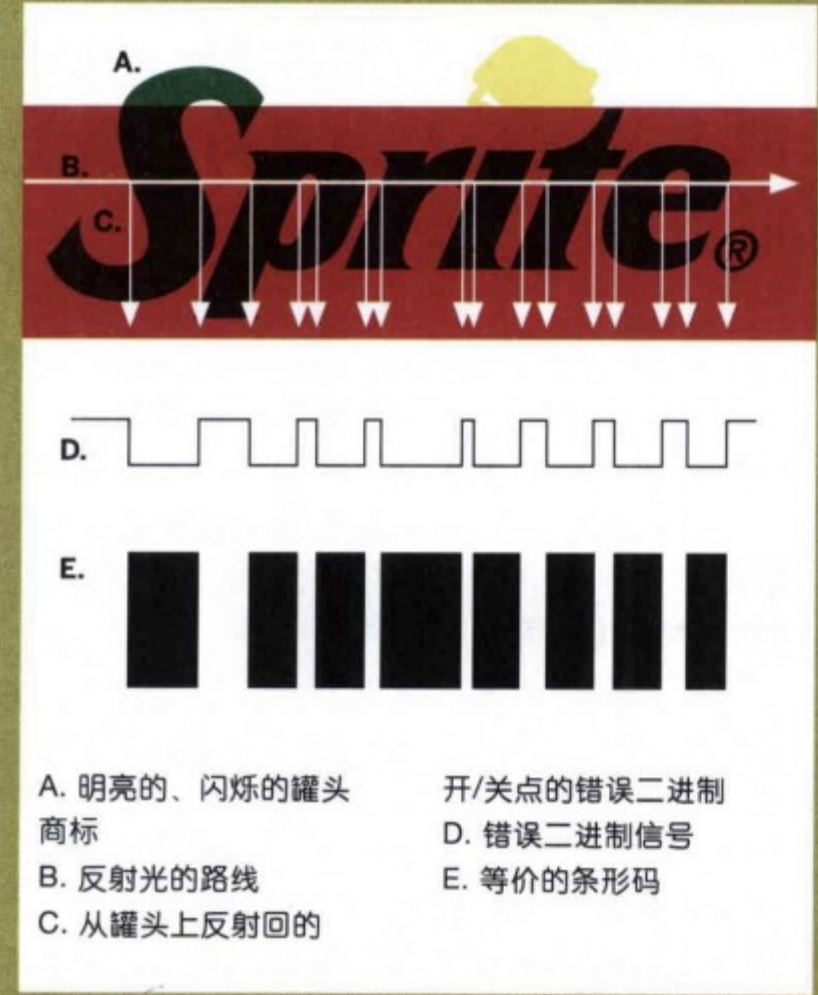
使用载波频率能够解决传统的虚假信号的问题，但你仍然需要一种对发送数据进行编码的方法。索尼远程控制用的是所谓的脉冲宽度调制法，在这种方法中，每一位的值指的是载波频率脉冲的持续时间——而不像摩斯电码的破折号和点号。在索尼的方法里，1代表频率

为40kHz的光持续了1 100  $\mu$ s时间，而0代表持续550  $\mu$ s。

红外通信中数据首先遵从LSB（最不重要位）流向原则，采用一个持续2 400  $\mu$ s时间的扩展开始位表示信号发送开始。扩展的开始位允许红外接收器在不发送信号期间空转运行以节省能量，然后当有开始信号时，接收器又有足够的唤醒时间。

远程通信时每一个按键事件会发送一个红外数据包，它由两部分组成：一个7位命令和一个5位设备地址。命令是按下的键的身份编码，而设备地址则说明按键指向什么类型应用。例如，电源按钮是按键号21，电视的设备地址是1，而CD播放器的设备地址是17。

### 错误的红外信号



红外通信协议能阻挡寄生信号，但是，在充满噪声信号和光信号的世界里，红外接收器可能会检测到看起来像二进制数据的东西的情况不大可能出现。

考虑这种病态的情况（易拉罐）：房间里的某个人把闪光的铝罐头放到阳光照射下的窗户边。太阳光从罐头上被反射回来，反弹后直接进入红外接收器。传到传感器的光线入射路线也穿过两种颜色的商标。其中一种颜色吸收红外光线，而另一种则反射光线。结果传感器就能获得一段快速脉冲红外光线的短冲击。

使用这种能从任何遇到的事物中解析出二进制图案的传感器组件，那么这种随机的反射可能就是远程的信号。希望它看起来不像是可怕的“自毁”按钮。

随意发射出的光线解读成二进制数据，也可能会有意识地产生反射图案。这就是条形码的工作了。



## 实践



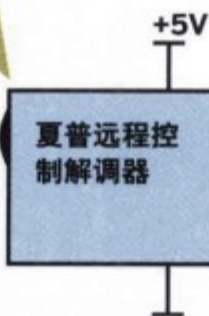
知道了背景知识，制作一个控制开关型交流设备的继电器（像灯的开与关）的红外接收器就不难了。它就是一个小盒子，连接到一根普通的延长线的中间，而红外线检测器从它的一旁探出，检测红外光。

### 大脑

我们的红外光线开关的大脑是8位微控制芯片（PIC16F84A），其内部运行的是最初由R·邓巴·普尔编写的代码的改编版，这使得它可以处理远程控制任务。这段程序经由他的同意在[web.media.mit.edu/~ayb/irx/irx2](http://web.media.mit.edu/~ayb/irx/irx2)网站上重新发表。除此之外，为了支持PIC芯片，电路还需要一个晶体振荡器和一个稳压器。

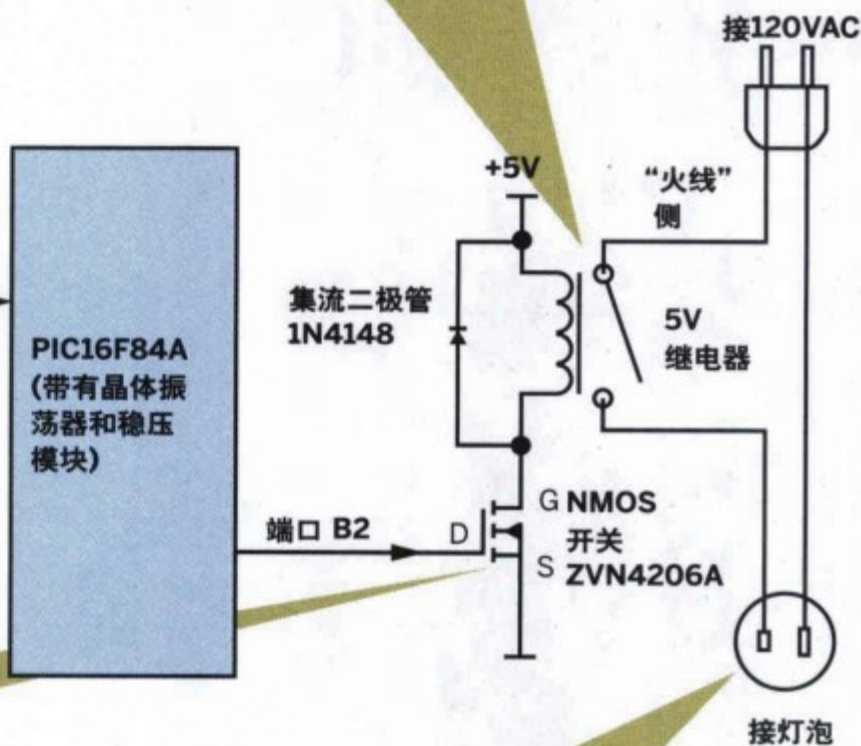
### 眼睛

对于系统的“眼睛”，我们用的是标准红外解调器，像夏普电子的GP1UD28YK，从Digi-Key上买大概1美元。这些极好的组件进行红外信号检测、放大、限制、滤波、解调、积分运算、量化等处理，这些功能全都在方便的3引脚的封装芯片里。将夏普红外组件连接到PIC上很简单，你只需要用电线连接其电源和接地引脚，然后将其输出引脚连到PIC芯片的一个输入引脚即可。我选择连到芯片的B4端口（引脚10）。



### 开关

为了实现灯泡的开与关，可以采用任何有足够电流额定值的工作电压为5V的功率继电器，比如欧姆龙G6B-US-DC5。不过，PIC芯片25mA的输出电流不够激活大多数继电器线圈，因为这些线圈都需要低到几十或高到几百毫安的电流（欧姆龙的继电器需要40mA），所以我们用场效应晶体管来放大电流。



### 增压器

为了使用PIC输出电压增大，我们可以用场效应管，比如捷特科ZVN4206A；它的持续漏极电流额定值是600mA，拥有较低的栅源极阈值电压（ $<3V$ ），这意味着PIC输出能够驱动它。我们可在PICProto18模型板上连接整个电路。上图显示的是主要元器件的连接。

**重点：**在第一次插上灯泡之前，合上开关，用万用电表检测所有连接。在电路中的所有高压线和其他节点之前，会有接近无穷大的电阻。如果是这样，插上电源线，将灯泡（任何其他电器）接上电，一按就开！

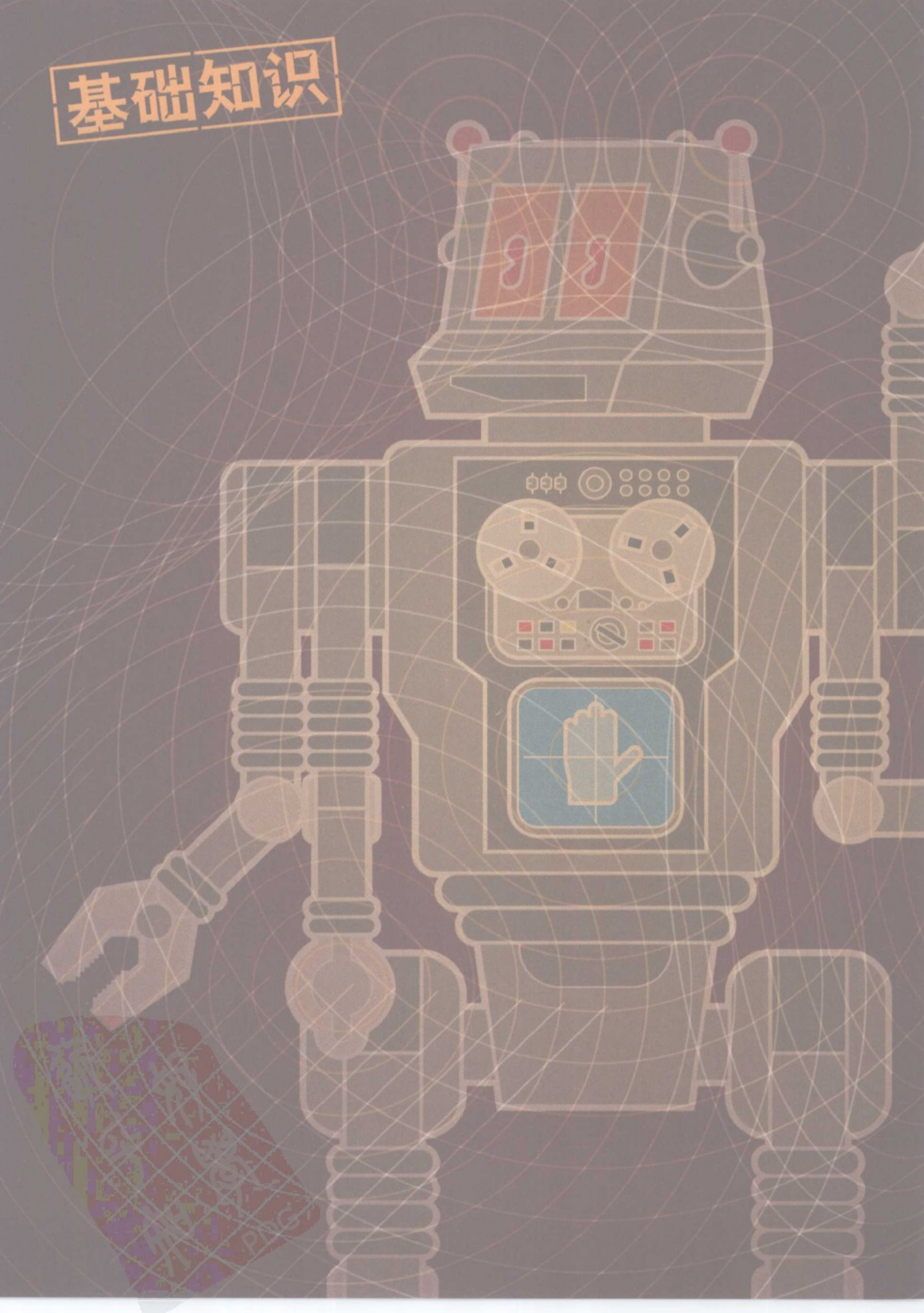
### 插座

在你做好远程控制开关盒之后，需要将它挂接到墙上的插座和灯之间延长线上。取一段延长线，剥开“火线”（插座右边的线），将开关的继电器末端线接到导线上。在接120V交流电线时要格外小心。我们都知道，这些线上有危险的电压，所以需要用到索眼来防止刀边缘切到线内。将电线固定头连到延长线上是一个好办法，这样可以防止突然拉拽使电线被拉离实验板。更好的措施是用热熔胶将暴露的高压电线密封起来。

安德鲁·“邦尼”·黄在美国圣地亚哥生活，他喜欢制作。



# 基础知识







# 传感器接口

## 电路如何与 外部世界联系。

汤姆·劳

一件典型的家用电器上会包含有几种传感器，从相互作用的开关和刻盘到温度传感器和限位开关，以保证在最后一杯咖啡煮好但加热器没有关时，咖啡壶不会溢出或者导致房子着火。你对传感器知道得越多，你的设备就能有更多的响应。

下面对大多数传感器的特性进行介绍，以便大家了解一系列的可能性。之后，我会演示如何使用一些特殊的传感器。

这篇文章先假设读者对电器工作原理已有一个基本的理解。如果没有，请参阅佛里斯特·迈克尔·米姆斯的《电子学入门》一书。



# 传感器类型

电子传感器将其他形式的物理量转变成可测量的电学特征。

所有的传感器可以被分成主要的两大类：**数字传感器**，输出两种可能的状态，即开或关；**模拟传感器**，输出随着获取的物理量的改变而连续变化。

## 电压输出传感器

**器：**对输入信号按比例输出电压信号。

**例子：**光电传感器GP2D120（第151页），可以用作测距仪，为机器人探测障碍物的距离。

## 电容式传感器

**器：**将外部输入变化转变成电容大小的变化。

**例子：**用手指（或者其他能影响其电场的材料）触摸机器人胸前的触摸板来激活。见第152页。

## 电阻式传感器

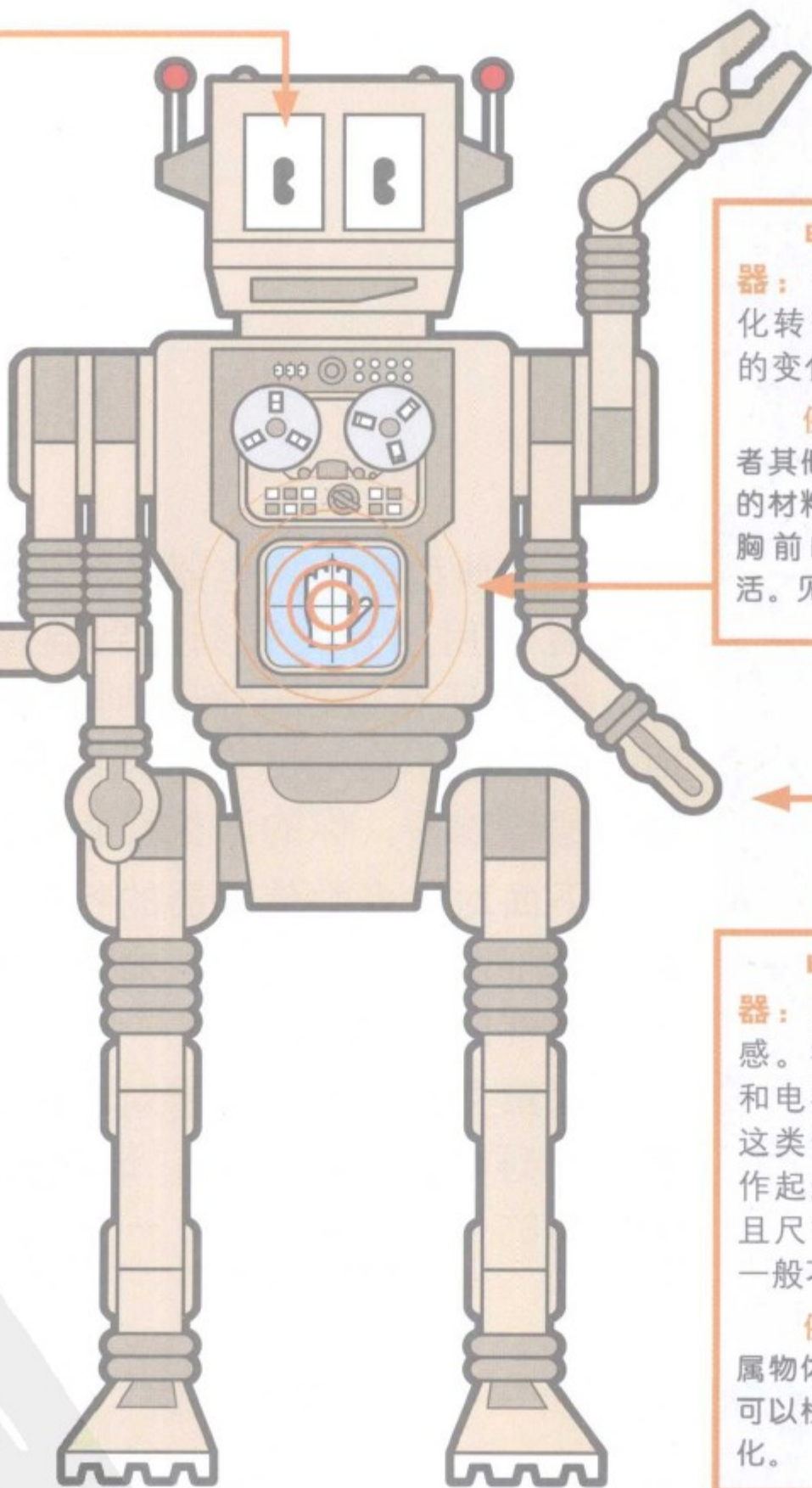
**器：**通过电阻大小改变来响应外部输入的变化。这些是最常见和通用的最简单的传感器。

**例子：**一些材料的电阻随着作用在其上的力成比例变化。这些“应变仪”能被用来控制机器人以多大的力与对象接触。

## 电感式传感器

**器：**产生变化的电感。相对于电阻式和电容式传感器，这类传感器通常制作起来很昂贵，而且尺寸较大，所以一般不常使用。

**例子：**接近金属物体，金属感应器可以检测到电感的变化。





# 传感器接口

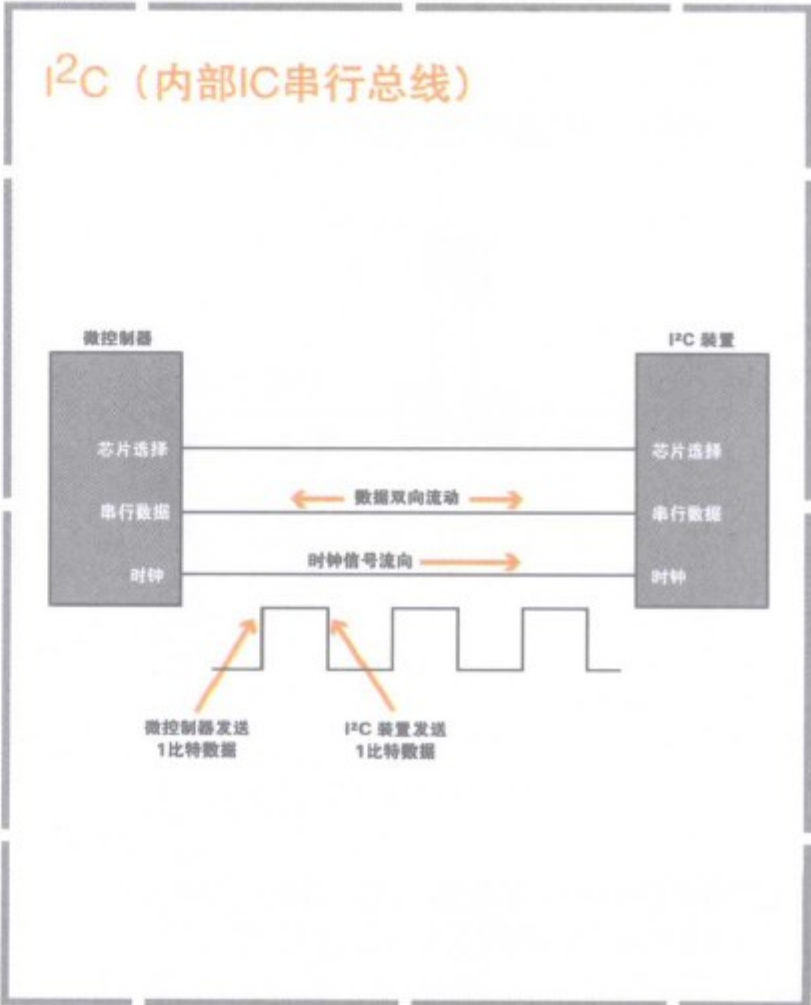
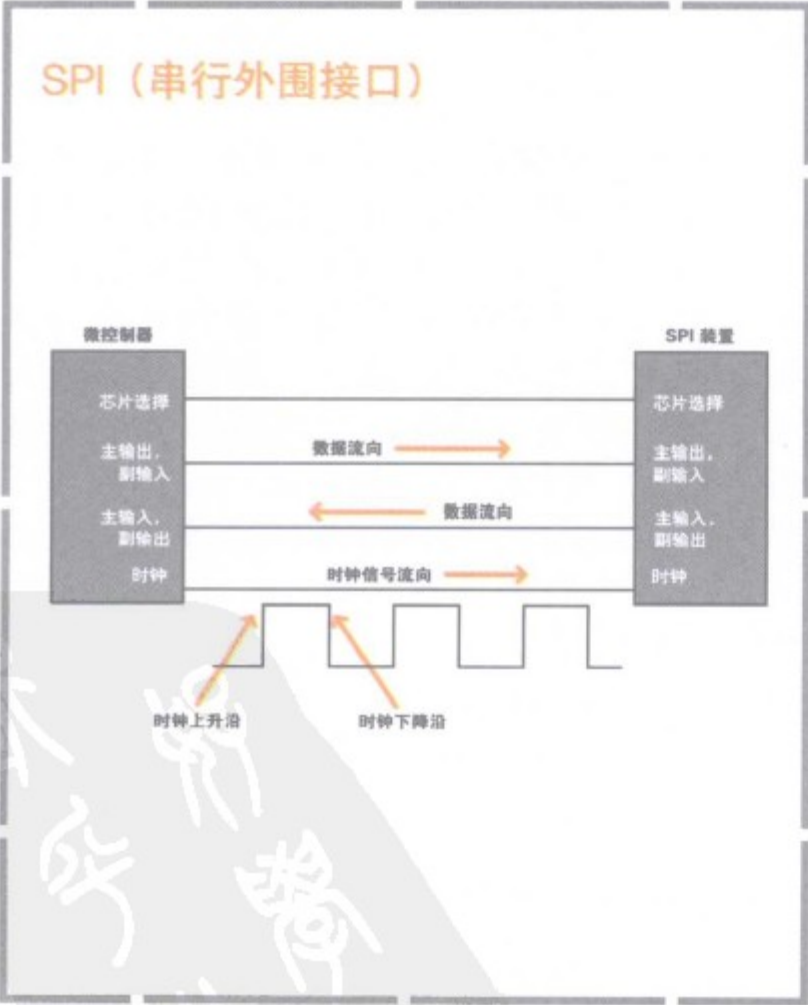
为了使用传感器，需要知道它们如何和计算机、微控制器或电路连接交互。传感器装置通常会与带滤波电路和放大器的敏感元件相连，将传感器的电学改变转换成能在微控制器和其他电子设备上使用的电信号。

传感器接口有少量的通用类型。一些能直接用于输出电路，而其他的则需要连到计算机或者微控制器上。

最简单的传感器装置输出一个变化的直流电压值。模拟传感器的输出电压在它的整个输出范围连续变化，而数字传感器输出要么是其电压范围的最大值，要么是最小值。例如，Sharp GP2D120模拟传感器输出一个变化的电压值，电压范围是从0到大约3V，对应一个人或者一个对象靠近传感器的距离变化。Quantum QT113H数字传感器，当人接触传感器时输出0V，当没有人接触传感器时输出5V电压。

脉冲宽度输出感应装置随着感应到的能量变化，产生一系列的数字脉冲。例如，TAOS公司的TSL230传感器将接收到的光强变化转变成脉冲频率的变化。你通常会看到PWM术语或者脉冲宽度调制，指的就是这种形式的输出。更多复杂的传感器装置，要么采用大多数个人计算机通用的异步串行协议，要么使用同步串行协议，来串行输出数字化数据。

异步串行装置像其他设备一样，通过连接到计算机的串口来工作。它们有三个连接





端口：一个用于发送数据，一个用于接收数据，还有一个作为公共端。一些装置能够直接连接到计算机的串口。其他的则通过信号变换器进行连接，如MAXIM公司的MAX232。知道了传感器装置的数据协议，就能从计算机上正确地读取数据。

同步串行装置自身没有振荡器，所以它们需要从其他设备上获得振荡信号（时钟信号）。使用时，通常是将同步串行传感器连接到微控制器上，然后连接一个输出设备，台式电脑或者网络。有两种常用的同步串行连接方式：SPI和I<sup>2</sup>C。

SPI（串行外围接口）装置有四个连接端：时钟端、数据输出端（有时叫做MISO，或者主输入—副输出端）、数据输入或者MOSI端（主输出—副输入端）和片选端。因为在1个数据总线上可能会连接几个SPI装置，片选端用来选择响应的芯片或者忽略输入数据。

I<sup>2</sup>C（内部IC串行）装置只有三个连接端：时钟端数据端和接地端。控制I<sup>2</sup>C装置的微控制器和该装置共享同一根数据线。典型地，当时钟信号从低电平跳到高电平时，控

制器发送1bit数据；从高电平跳到低电平时，被控制装置发送1bit数据。

大多数的微控制器都内置I<sup>2</sup>C和SPI接口和使用这些接口的软件库，所以并不需要对SPI或I<sup>2</sup>C全部了解，只需知道传感器装置的数据格式和要连接的引脚就行了。

每个传感器都有一份制造商提供的数据手册，说明它的物理特性和电器特性以及工作条件。如果幸运的话，在手册里会有示例电路和应用。用一个新的传感器，首先下载它的数据手册，通过它能快速地找到细节问题。

示例：电压输出传感器

输出变化电压的传感器是通常使用的最简单的传感器，带有一个微控制器和其他的电路。下面是两个实例：Sharp GP2D120红外测距传感器（第151页），它可以检测对象，输出从0~3V的变化电压以反应对象和传感器的距离；Quantum QT113H电容接触式传感器（第152页），输出5V或0V反应人是否接触传感器。两种传感器都可以从各零售商那买到。我从Acroname ([acroname.com](http://acroname.com)) 买的夏普传感器，因为他们还卖这些传感器的预先制好的连接线，这些线如果自己制作会很麻烦。Digi-Key ([digikey.com](http://digikey.com)) 有售QT113H传感器。

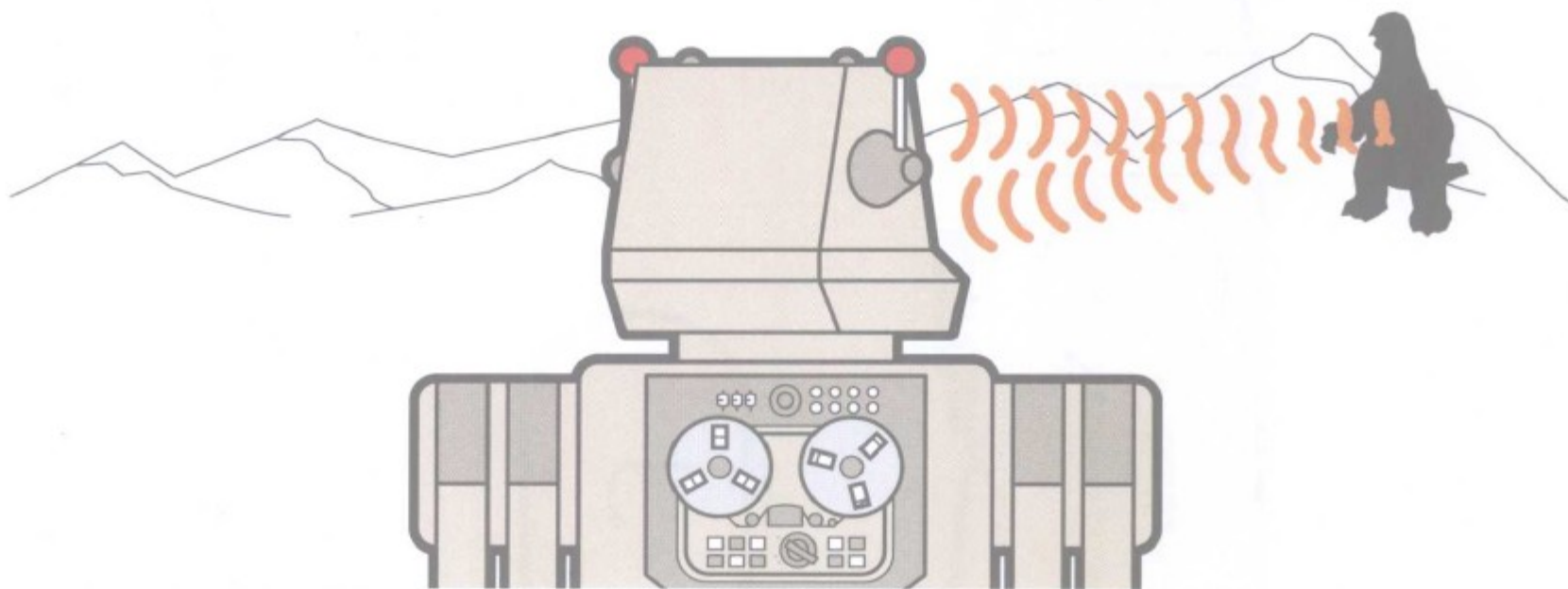
如果你对使用传感器感兴趣，那么还应该学习如何用微控制器。微控制器是小型简易计算机，能够驱动从汽车发动机到灯开关的任何东西。使用传感器的常见方法就是将它连到微控制器上，微控制器读入传感器并控制一些基于传感器输入的物理输出设备。Parallax公司的Basic Stamp是基于传感器应用的优秀的微处理开发平台。该公司也出售各种传感器（到Parallax网站上搜索“sensor”）。

热电偶：简易电压输出传感器

热电偶是便宜的得到广泛应用的基于电压的温度传感器。在1831年，T.J.赛贝克发现两种不同的金属丝之间会存在电势，这一电势大小恰与金属的两个节点间的温度差成一定比例。



# GP2D120红外测距传感器

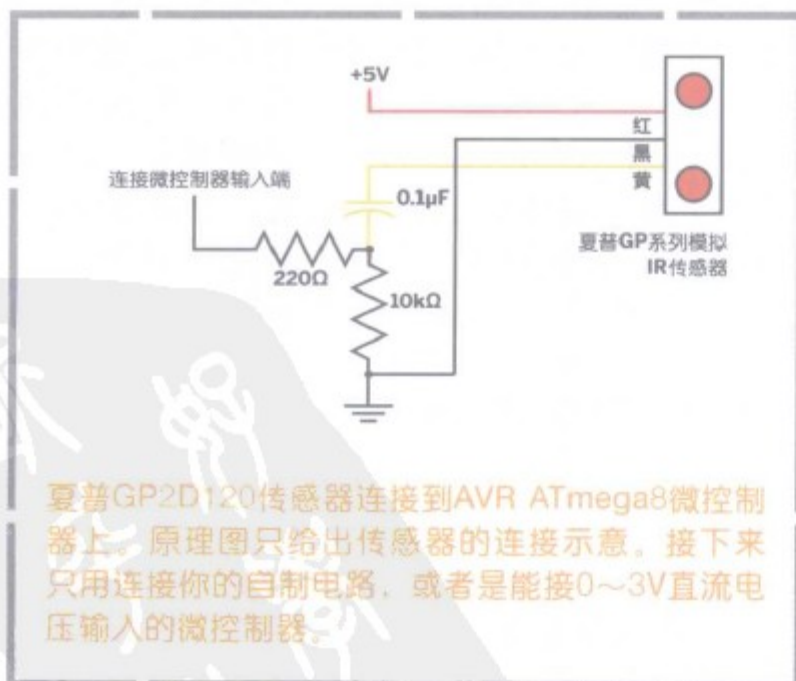


GP2D120测距是通过接收从目标物反射回的红外光束，经由能将输入光转变成变化电压的红外光电二极管分析反射的信息。目标越近，反射的光越强，输出电压越高。其测量范围为1.5~12英寸。

这种传感器属于夏普公司的IR测距传感器系列。这一系列的传感器有的输出模拟量，比如GP2D120，有的输出数字量。也就是说，一直输出0V，直到距离超过一个阈值，开始输出5V电压。GP2系列传感器有一系列的距离敏感范围，从这个传感器的最小范围（4~30cm）到GP2Y0A02YK的20~150cm的模拟范围。

GP2D120传感器的连接正如你曾在其他传感器上看到的一样简单。它有三个管脚：一个电源引脚，连接4~6V直流电压源；一个接地引脚，接到地面；一个模拟输出电压引脚，连接微控制器或者传感电路。在电源和接地端间放一个10 $\mu$ F的电解电容，电容要尽可能地靠近传感器，这样可以在传感器吸收功率地时候使功率波动最小化。

你可以自己搭建一个电路来采样和保持传感器电压值，或者将电压值转变成频率值，但是我更愿意用微控制器来做这件事。大多数微控制器有连接到其一个或多个引脚上的板载模数转换器（ADC），这样GP2D120的输出引脚就可以直接连接到微控制器上。这个传感器的输出不是线性的，但输出也遵循某种曲线关系，所以微控制器能很容易地用一些数学知识就能使输出线性化。到传感器的数据手册（[acroname.com/robotics/parts/R146-GP2D120.html](http://acroname.com/robotics/parts/R146-GP2D120.html)）上查询其输出曲线的细节问题。

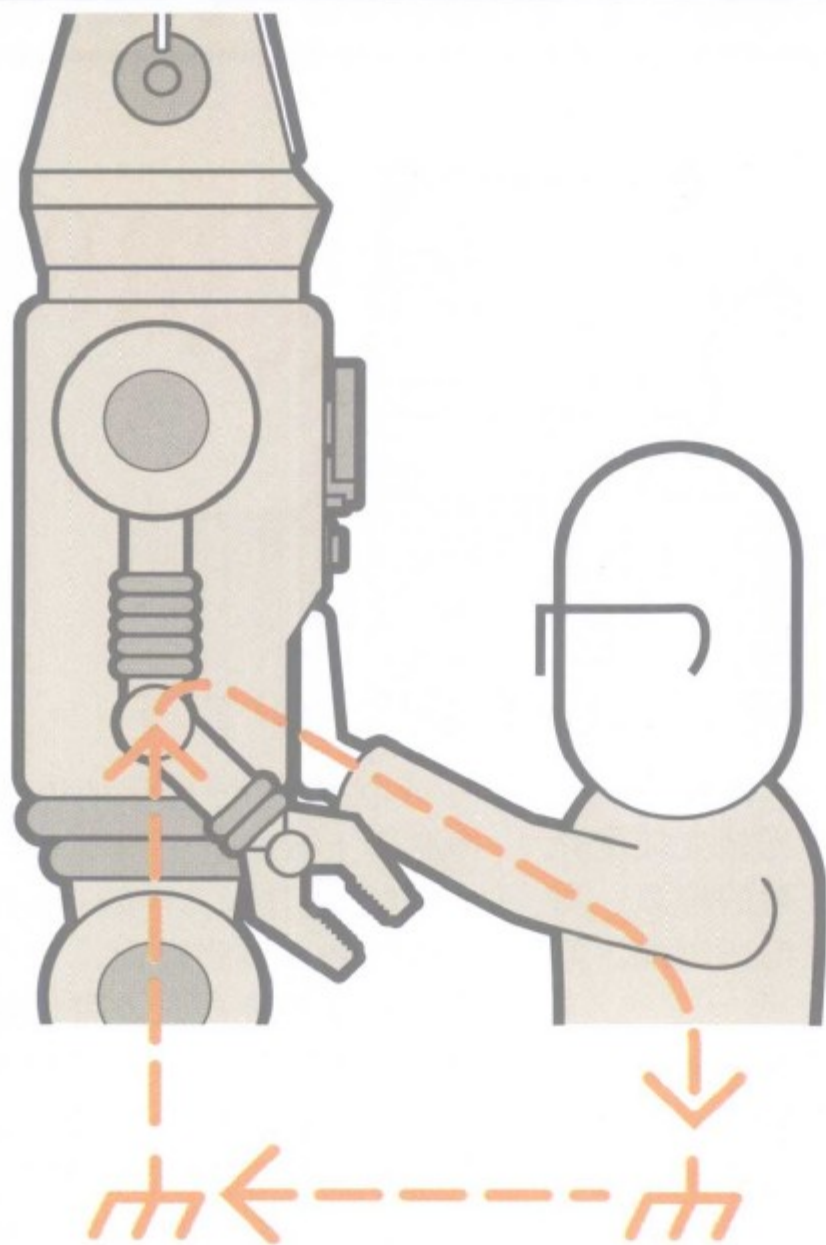


在下列微控制器上使用GP2D120传感器的示例代码可以从[makezine.com/go/sensor](http://makezine.com/go/sensor)网站上找到。

- » NetMedia的BX-24微控制器
- » 微工程实验室的针对PIC微控制器开发的PicBasic pro
- » AVR ATmega8的Wiring/Arduino syntax



# QT113H电容式接触传感器



物体和人总是带有电荷，而且每个物体或人带的电荷略有不同。当两个对象或人接触时，他们交换电荷，实现电荷相等。当我们接触到电容式接触传感器所连接的物体时，它检测电荷变化。

由于人类和其他动物基本上就是由电解质的水组成，所以我们在通过电场时会引起变化。Quantum技术公司的QT113H接触式传感器可测量电场变化，且当这种变化超出一个阈值时会输出一个电压值。它能响应人的触摸，能够透过几毫米厚的不导电材料感应到变化，所以如果你想制作一台交换机或者一个胖乎乎的动物来响应触摸动作，又或者是制作任何关于表面接触响应的事物，这个传感器会是不错的选择。

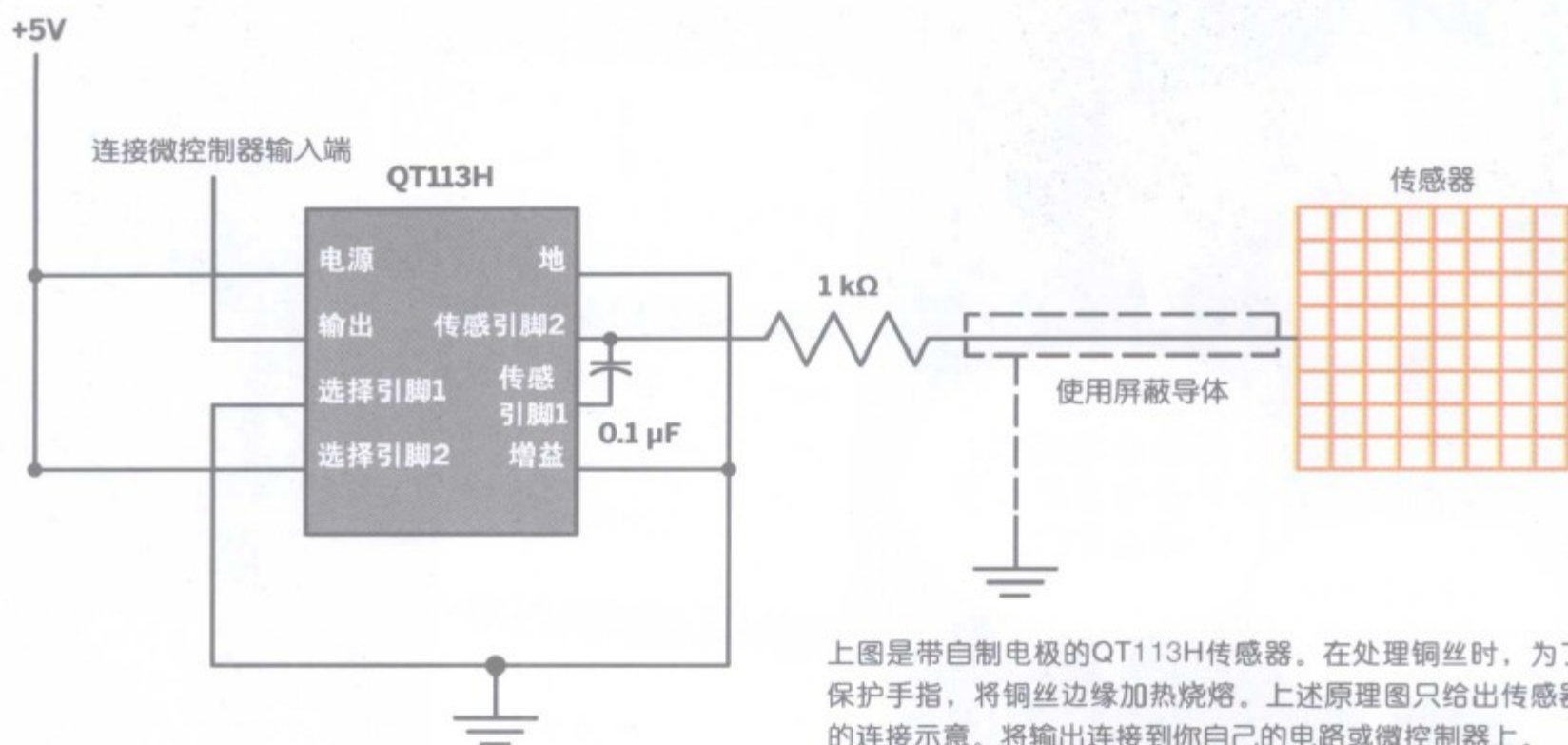
电容式传感器有天然的优势，这是因为物体和人总是带有电荷的，而且每个物体或人带的电荷都略有不同。当两个对象或人接触时，他们交换电荷，实现电荷相等。当我们接触到电荷—转移传感器所连接的物体时，它们会检测电荷变化。在物体上连接或者内嵌一段导体，当人接近传感器时电荷发生转移，传感器

就会检测到电荷。

在使用这种传感器时，需要将一片金属连接到传感器的一个输入引脚上。铜丝网能为这种传感器提供极好的敏感电极，而且它也比较容易焊接电线。它也能相当容易地内嵌到布质、木质或塑料物体表面下。用来连接敏感电极和QT113H的电线也是敏感的，除非它被屏蔽。屏蔽线很容易获得，大多数的计算机线就是屏蔽的，旧的线切掉头就能用在这儿。屏蔽层是金属箔或者金属丝编织物，包在内部金属线的周围，工作时要将它接在电路板的接地端。最靠近电极的末端可以悬空。露在屏蔽层外的任何电线都对接触敏感，还有电极本身也是这样。

传感器本身有两种物理封装形式：SOIC和DIP。前者是贴片式芯片，非常小，难以手工焊接到PCB电路板上，而且不能直接和无焊料





上图是带自制电极的QT113H传感器。在处理铜丝时，为了保护手指，将铜丝边缘加热烧熔。上述原理图只给出传感器的连接示意。将输出连接到你自己的电路或微控制器上。

的面包板一起使用。做业余项目，我比较喜欢用直插式芯片。在直插式芯片顶部通常有一个凹槽标记，而引脚1通常用凹点标记出来。芯片从左上到右上，其8个引脚成U形分布。

### QT113H的引脚如下：

**引脚1：**电源端（V）。接5V直流电。

**引脚2：**输出端。有接触时输出为0V，无接触时输出为5V。

**引脚3：**选择引脚1。选择引脚控制传感器长时间接触的反应。接触时传感器正常情况会输出5V电压，在定时到达后输出会变为0V。通过改变选择引脚的状态，可以将定时设定在10s、60s、无限或者你可以设置一有接触，传感器就触发。具体细节，请看该传感器的数据手册（[qprox.com/downloads/datasheets/qt113\\_105.pdf](http://qprox.com/downloads/datasheets/qt113_105.pdf)）。将选择引脚1接地，选择引脚2接5V电压，我将传感器设定为无限长的延时。

**引脚4：**选择引脚2。

**引脚5：**增益。将这个引脚接到5V电压上，可以获得高的灵敏度，接地则获得低灵敏度。

**引脚6：**传感引脚1。在传感引脚1和2之间接一个电容。Quantum技术公司建议用10nF电容，但在这个例子里，我用的是0.1 μF的电容，效

果很好。

**引脚7：**传感引脚2。将这端和传感引脚1用电容连接起来，并接到敏感电极上。和敏感电极串联一个1kΩ的电阻。

**引脚8：**接地端。将这端连接到电路的接地端。

像上图一样连接QT113H传感器，在它被触摸时，它的输出为0V；没被触摸时，它的输出为5V。你可以将它直接连到一个继电器或者晶体管上，以控制动力电路或者连到微控制器上，作为一个更复杂系统的一部分。

如果你明白了传感器的基本类型和在这里介绍的传感器接口，你就可以理解如何使用市场上大多数的传感器了。在接下来的文章中，我会解释如何使用各种更复杂的传感器。访问 [tigoe.net/pcomp/resources](http://tigoe.net/pcomp/resources)，可查找传感器相关资源列表。

在下列微控制器上使用的QT11系列传感器示例代码可以从[makezine.com/go/sensor2](http://makezine.com/go/sensor2)网站上找到。

》NetMedia的BX-24微控制器

》微工程实验室的针对PIC微控制器开发的PicBasic pro

》AVR ATmega8的Wiring/Arduino syntax

汤姆·艾戈在纽约大学任教，并且是交互电力通信项目的物理计算领域里的领头人。





难道你不明白？  
如果你要呆在这里，  
请关上门。

为什么这一切  
就像戏剧一样？

在比瓶子高度的 $\frac{1}{3}$   
还低点的位置，小心  
地切出一个 $\frac{1}{2}$ 英寸  
(1.5cm) 的洞。

在一截不透明胶布  
上冲出或者切出一  
个洞。将两个洞口  
对齐，把胶带黏到  
瓶子上。

首先，倒几滴牛奶到  
瓶中，然后装满水，  
用手指按住洞口，确  
保水不会流出。混合  
液体应该是混浊但透  
明的。

瓶子一旦满了，就用软  
木塞塞住顶端（或者把  
盖子拧紧），同时移开  
手指。水会留在瓶子里，  
直到更多的空气从顶部  
进入瓶中。


我可以  
弯曲光！

使用手电筒或者激光笔充当  
稳定的光束。如果用的是手  
电筒，把手电筒放在鞋盒里，  
用胶带固定好，然后打开手  
电筒。在盒上刺一个小孔，  
使通过的光有最佳聚焦效果。

扭转瓶身，对齐光  
束，让光从瓶子穿  
过，从不透明胶布  
的孔穿出。







光只会沿直线传播，但是  
我们可以让光线反射并沿着  
一条弯曲的路线传播。

当所有步骤都到位，  
而且都对齐了，  
拔掉苏打瓶的木塞，  
之后就会……

注意发光  
液体的  
流动！

从水流的内边缘反射  
回了几乎全部  
的反射光。

我们能仅  
用一个黑洞就  
把光弯曲吗？

这看起来真是  
不可置信  
的溢流呀！

这就是为什么光能在  
电话、电视、互联网  
通信电缆中传播  
这么远的原因。



注意：激光辐射——不要盯着光束看。

可能会对眼睛造成严重伤害！



# 工具箱

最好的工具、软件、小玩意、书籍、杂志和网站。

1



2



1

## 完美的厨用刀具

Wusthof牌10件经典系列刀具

价格：400美元 网址：[wusthof.com](http://wusthof.com)

在发现Wusthof公司的刀具的惊人锋利之前，我都尽量避免用需要切割新鲜食材的食谱。当你切东西用的是采用激光方法制作的高碳专用刀，这会变得更加有趣。

现在，用Wusthof公司的经典系列刀具，我总是很有劲地晃着头切些蔬菜到煎蛋卷里、自制水果拼盘，为那些厨房业余人士把烤过的大块面包预先切好。

这个刀具系列还自带些磨钢，如果磨钢用得好，刀具就能使用得更久。每用3~4次，我就会磨一下刀具，现在刀还是很好用。整套刀具存放在一个漂亮的木盒里，如果是技术上有缺陷，用户可以享有终身保修。

——马修·拉塞尔

2

## 把唱片放入MP3中

ART公司的USB Phono Plus

价格：99美元 网址：[artproaudio.com](http://artproaudio.com)

有“功夫高手”这首歌的唱片，但是怎么在计算机上将它转成MP3格式呢？好吧，朋友，试试这个小巧的USB音频设备吧。唱机盒需要有带特殊均衡器的前置放大器。这款USB Phono Plus在固化的金属盒中直接就有唱片输入接口，其带有线路电平和数字音频连接装置。使用标准的USB音频驱动，在任何最新的Win或Mac系统上它都可以运行，还带一个电源适配器，可以用做独立的唱机前置放大器。

我最喜欢它的哪点呢？就是它的旋钮。在音频数字化之前，增益控制使得可以微调音量，将音量等级尽可能地调高，只要不会出现削波就行。但是要相信录音软件的电平表，当只有一点点动态余量时，前面板上的红色指示灯就会闪烁。不要抱怨转换后的声音质量，尽管这不会变差。在最初的唱片和数字化版本之间，我几乎听不出任何区别。

——罗斯·奥尔

书·物·网·站





### 3

## 容量为5加仑的桶式容器

Bucket Boss 56

价格：20美元 网址：[duluthtrading.com](http://duluthtrading.com)

谁会不喜欢白色的5加仑桶呢？我个人会用它做啤酒冷却器、临时的凳子、烟灰缸、音响固定器、油漆混合器、蛤蜊浓汤容器、还有，在原始森林里的一个烦躁的夜晚，我看到一个放了垃圾袋的桶，被当作营地厕所。可怜的小桶呀。

那些Bucket Boss的爱好者建了一个公司，从事简单的旧式5加仑桶的改进工作。他们的龙头产品就是Bucket Boss 56——在桶边上有一个高密度、防水布质套筒，用于存放你的全部工具和废器。准确的说是56个口袋——38个在外部，在内部还有18个。它上面还有一个胶带分配器和一个大号的锥子套。哇！

都知道Bucket Boss上有好东西，它还有各种其他产品，包括一个用于放螺丝和螺母的可分开的盖子、一个用于推动桶的轮式推车、

一个加了衬垫的把手，甚至还有一个带垫子的模子，用它可以将桶改成一个看起来很舒服的座位。他们还卖叫做Mug Hugger的东西，也是Bucket Boss的一种型号。它是按比例缩小的产品，能和杯子配合上，用于存放钢笔、铅笔和剪刀，还有“体现出、质朴和高品味”的T型长尾，这个设计让管道工乱扔烟头的历史成为过去。

这个零件市场的某些无用的东西可能会让那些这种桶的坚实的拥护者难以接受，但本书的爱好者却会很享受地看到并欣然接受这粗劣的容量5加仑的桶的家伙，是有多么广的范围。如果把容器比作软件，那这种桶就是GNU/Linux，而Bucket Boss 56就是它的最好的增值分销商。

——莫林·曼





## 1

### 更好的（易破解的） 复古机“雅达利”

雅达利 Flashback 2

价格：30美元 网址：[atari.com](http://atari.com)

■ 雅达利Flashback1的复古游戏机很令人失望。最难堪的是，它的处理器居然与任天堂娱乐系统相似（这真是令人不满的事）。感谢游戏开发者，在雅达利Flashback2有了改进。它看起来像雅达利2600的更小号的版本，其内部依然用的是2600的处理器，它的经典的操纵杆实际工作起来比最初版本（用当代电路）更好。

Flashback2内置40个游戏，包括过去的受欢迎的冒险、导弹指挥官、亚尔的复仇和一些美国动

视公司的游戏，还有专门为它设计的全新游戏。

Flashback2甚至被故意设计以吸引人来改造它。虽然它不带卡式插槽，但关于如何添加插槽的详细计划，已经由它的硬件开发工程师连同其他的一些改造一起在网络上公布（[atarimuseum.com/fb2hacks](http://atarimuseum.com/fb2hacks)）。用户可以改造Flashback2，以便可以再次使用旧的雅达利2600的卡带，这太令人高兴了。

——霍华德·温



## 2

## 便宜的新/旧文字处理机

Poqet PC

价格：30美元 网址：[cadigital.com/poqetpc.htm](http://cadigital.com/poqetpc.htm)

计算机行业中的一些事情总是遥遥超前于现在，以致于他们没法整合下属公司的事物，直到几年后母公司放弃控股的时候才发现这个问题。于1991年发售的Poqet公司的“口袋”计算机，合上后测量其大小仅仅只有9英寸x5英寸x1英寸，在那段时间炫耀着其接近国家级水平的先进技术。Poqet PC上运行的是DOS3.3的系统（在ROM只读存储器里），拥有25行、80字符的显示和足够大的触摸打字的键盘，用两节7号电池能运行超过8小时。它有一对1MB随机存取存储器用于存储程序和文件，配件包括一个直径3.5英寸的软盘驱动器和一个RS232串口。

最初这种机型零售要2 000美元以上，但它仍然有一些年轻爱好者，他们希望找到一个成本低，重量轻，具有基本的文字处理功能的工具。在互联网上，可以找到由加州数码有限公司出售的翻新版。

——托马斯·J. 阿锐

## 3

## 大项目用的黏结剂

Apoxy 公司的塑型剂

价格：11美元 网址：[avesstudio.com](http://avesstudio.com)

大多数人对管道工人用的环氧油灰比较熟悉——它将两个部件混合到一起，20分钟后就变成坚硬的岩石了。它的缺点是，通常只是以一个相对高的价格小批量销售，而且保质时间很短。最近，发现了一个我从来不知道其存在的环氧油灰世界，我很高兴。在那里，你能以一个合理的价格买到大批量的货，且不仅仅有巴斯金—罗宾斯一个风格。显然，这和迪斯尼展示、博物馆、电影道具的专业模型师所用的是相同的東西。

我本来买塑型剂是为了造型的，但我常常惊讶于它在其他方面是多么的有用，它可以作为热丝泡沫切割机的绝缘材料使用，基于可用它来代替我们家狗吃掉的那些大块的、着漆的木条。Aves Studio公司生产的环氧油灰是无毒的，几乎可以黏所有的东西，不会收缩，风干后硬如岩石。用这种塑型剂做好的模型可以打磨、钻孔、攻丝、冷冻、加热……只要你想得到的处理都可以。

我现在能最终完成“飞翔面条主人的偶像”这个模型了，之后它就可用于瞻仰了。

——马克·龙格斯基

## 4

## 多用途橡胶涂料

Plasti Dip

价格：8美元 网址：[plastidip.com](http://plastidip.com)

塑胶国际公司拥有许多深受制作爱好者喜爱的橡胶涂层产品（像手握面料的防滑面料涂层和液体密封胶带电刷绝缘涂层），但我最喜欢的是那款经典的胶黏剂——装在一个罐子里的胶黏物。

要给一个物体刷涂料，用户需要将它放低使其进入罐子里，然后拿出，让它自然风干（当然也可以直接把涂料涂到表面上）。用更好的工具夹持物体表面或使其与触电或振动的对象隔离开，这样使用流动的橡胶涂层效果会很好。为了做一个大面积的防滑涂层，可以将胶黏剂与浮石砂砾以3：1的比例混合。

这种胶黏剂使用起来很简单且易于清理。要是怕麻烦的话，可以等它干了后，直接剥掉就行了（我洒了些在地板上，就是这样清理干净了的）。

——特里·米勒

## 5

## 邦德女郎

Stylish Leg Purse

价格：79美元 网址：[tsaya.com](http://tsaya.com)

大家难道都没有想过要有一个存放有用的小玩意的私人秘密口袋？我刚刚在《007之海底城》这部电影里看到从吊带袜里拿出一根催眠用的香烟这段，所以我一直渴望也有这样的类似装备。让我高兴的是，Tsaya公司生产的圆滑诱人的漆皮钱包可用绑带绑在大腿上，似乎正好符合这个要求。

我的第一次尝试是在一个晚宴上，那次我简单地将其固定在牛仔裤上。除了贴在牛仔裤上不够紧外，裤子上的绑带看起来似乎会惊扰客人吃饭。如果下身穿黑色裙子，就更加成功了。在旧金山的夜总会，资深舞客们都很好奇，一个女孩问我：是否我可以像iPod臂章一样戴它，而别人会以为这是衣服的花边。

如果它要想拥有更为广泛的受众那它的外观还有待提高（其厚厚的肩带和闪亮的漆皮，要求有更多的捆绑工具和更少的主要配件），而携带手机和其他重要的免提装饰会弥补这一点。现在我想找007电影里的香烟，谁有消息的话，请告诉我。

——珍娜·菲利普斯





## 制作鼻祖

百战天龙DVD版四季全集

价格：113美元 网址：[amazon.com](http://amazon.com)

■ 制造一场即席烟幕，用鸡蛋清堵塞发动机孔和用回形针拆除导弹，这就是荧幕上虚构的制作鼻祖——《百战天龙》，一天中全部的典型工作。随着最近DVD版四季全集的首次发布，我们开始重新体验这令人惊异和创新性的马盖先主义。

孩提时，这个电视剧激励我花费数周时间试着去用松果制作炸药，虽然并没有成功，但我觉得这段时间很值得。《百战天龙》是在观看后觉得睿智的几部电视剧之一，这是我非常喜欢它的主要原因。

——马修·拉塞尔



## 计算机迷用的台锯

Ryobi BT3100型10英寸台锯

价格：299美元 网址：[ryobitools.com](http://ryobitools.com)

■ Ryobi BT3100型10英寸台锯，精确、便宜而且拥有巧妙的设计。许多精心设计的特性保证了该台锯的精确度，尽管它的设计可能会使一些传统人士觉得有点不舒服。它没有斜切槽（而大多数人认为滑动斜切台对完成所有任务是绰绰有余的），其锯切栅栏和滑动斜切台是与刀片对齐的。

锯切栅栏坚如磐石，它锁定并保持锁定状态。这使得其可以完成从一块6英尺的工件上切出1/64英寸宽的细长条的壮举。刀片摆动是可以忽略不计的，这归功于高效的皮带驱动刀轴设计，锯刀可以一次切出标准的4x4板。

BT3100是非常独特的台锯，保证会让任何预算紧张且只有一个小工作间的人感到满意。它也有忠实的爱好者网上论坛，足够大，而且不只一个论坛。

需要更多信息，请登录[bt3central.com](http://bt3central.com)和[ryobitools.com](http://ryobitools.com)。

——马克·龙格斯基

T.J." SKIP" Arey N2EI是《无线电监测：如何引导》的自由撰稿人和作者。

戴夫·巴蒂诺喜欢玩Mac计算机、个人电脑和键盘。在[batmosphere.com](http://batmosphere.com)有更多信息。

乔纳森·富特，硅谷的研究员。

马克·龙格斯基花费大量的时间在制作上，并不是为了获得可靠的生活。

梅林·曼为全球互联网帮助人们制作有趣的事物。

罗斯·奥尔在美国密歇根州的安阿伯市保持模拟的运行。

汤姆·奥华达，Apple I Replica Creation的作者和

[applefritter.com](http://applefritter.com)网站的编辑人。

珍娜·菲利普斯目前正在发展Formula Magic（一家高技术鞋业公司）。

戴恩·皮卡德是总部设在美国洛杉矶的录像艺术家和电影制片人。

马修·拉塞尔努力工作，是一个多才多艺的人，不过对Mac计算机着迷。

鲍勃·斯科特是各种消费类电子产品市场营销部门的结构统计师。

伊万·斯彭斯在苏格兰追求生活的真谛。他的博客是[ewanspace.com](http://ewanspace.com)。

霍华德·温（[howardwen.com](http://howardwen.com)）是本书英文版的长期赞助者。

你是否有使用过些值得保存在工具箱中的东西？发送[toolbox@makezine.com](mailto:toolbox@makezine.com)与我们分享。



## 附录 常用计量单位的转换

### 长度

1英寸 (in) = 2.54厘米 (cm)  
1码 (yd) = 3英尺 (ft) = 36英寸  
1英里 (mile) = 5 280英尺 (ft) = 1.609千米 (km)  
1海里 (n mile) = 1.151 6英里 (mile)  
= 1.852千米 (km)

### 面积

1平方公里 (km<sup>2</sup>) = 100公顷 (ha) = 247.1英亩 (acre) = 0.386平方英里 (mile<sup>2</sup>)  
1平方米 (m<sup>2</sup>) = 10.764平方英尺 (ft<sup>2</sup>)  
1平方英寸 (in<sup>2</sup>) = 6.452平方厘米 (cm<sup>2</sup>)  
1公顷 (ha) = 10 000平方米 (m<sup>2</sup>)  
= 2.471英亩 (acre)  
1英亩 (acre) = 0.404 7公顷 (ha) =  $4.047 \times 10^{-3}$ 平方公里 (km<sup>2</sup>) = 4 047平方米 (m<sup>2</sup>)

### 体积

1美品脱 (pt) = 0.473升 (l)  
1美夸脱 (qt) = 0.946升 (l)  
1美加仑 (gal) = 3.785升 (l)  
1桶 (bbl) = 0.159立方米 (m<sup>3</sup>) = 42美加仑 (gal)  
1英亩·英尺 = 1 234立方米 (m<sup>3</sup>)  
1立方英寸 (in<sup>3</sup>) = 16.387 1立方厘米 (cm<sup>3</sup>)  
1英加仑 (gal) = 4.546升 (l)  
1立方英尺 (ft<sup>3</sup>) = 0.028 3立方米 (m<sup>3</sup>)  
= 28.317升 (liter)  
1立方米 (m<sup>3</sup>) = 1 000升 (liter)  
= 35.315立方英尺 (ft<sup>3</sup>)  
= 6.29桶 (bbl)

### 质量

1磅 (lb) = 0.454千克 (kg)  
1盎司 (oz) = 28.350克 (g)  
1吨 (t) = 1 000千克 (kg) = 2 205磅 (lb)

### 力

1牛顿 (N) = 0.225磅力 (lbf) = 0.102千克力 (kgf)  
1达因 (dyn) =  $10^{-5}$ 牛顿 (N)

### 密度

1磅/英尺<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>) = 16.02千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/英加仑 (lb/gal) = 99.776千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/英寸<sup>3</sup> (lb/in<sup>3</sup>) = 27 679.9千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/美加仑 (lb/gal) = 119.826千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  
1磅/(石油)桶 (lb/bbl) = 2.853千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)

### 温度

$K = 5/9 ({}^{\circ}\text{F} + 459.67)$   
 $K = {}^{\circ}\text{C} + 273.15$

$n^{\circ}\text{C} = (5/9 \cdot n + 32)^{\circ}\text{F}$   
 $n^{\circ}\text{F} = [(n - 32) \times 5/9]^{\circ}\text{C}$   
 $1^{\circ}\text{F} = 5/9^{\circ}\text{C}$  (温度差)

### 压力

1巴 (bar) = 105帕 (Pa)  
1毫米汞柱 (mmHg) = 133.322帕 (Pa)  
1毫米水柱 (mmH<sub>2</sub>O) = 9.806 65帕 (Pa)  
1工程大气压 = 98.066 5千帕 (kPa)  
1千帕 (kPa) = 0.145磅力/英寸<sup>2</sup> (psi)  
= 0.010 2千克力/厘米<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)  
= 0.009 8大气压 (atm)  
1物理大气压 (atm) = 101.325千帕 (kPa)  
= 14.696磅/英寸<sup>2</sup> (psi)  
= 1.033 3巴 (bar)

### 比热

1千卡/(千克·°C) [kcal/(kg·°C)]  
= 1英热单位/(磅·°F) [Btu/(lb·°F)]  
= 4 186.8焦耳/(千克·开尔文) [J/(kg·K)]

### 热功

1卡 (cal) = 4.186 8焦耳 (J)  
1大卡 = 4 186.75焦耳 (J)  
1千克力米 (kgf·m) = 9.806 65焦耳 (J)  
1英热单位 (Btu) = 1 055.06焦耳 (J)  
1千瓦小时 (kW·h) =  $3.6 \times 10^6$ 焦耳 (J)  
1英尺磅力 (ft·lbf) = 1.355 82焦耳 (J)  
1米制马力小时 (hp·h) =  $2.647 79 \times 10^6$ 焦耳 (J)  
1英马力小时 (UKhp·h) =  $2.684 52 \times 10^6$ 焦耳 (J)  
1焦耳 = 0.102 04千克·米  
=  $2.778 \times 10^{-7}$ 千瓦·小时  
=  $3.777 \times 10^{-7}$ 公制马力/小时  
=  $3.723 \times 10^{-7}$ 英制马力/小时  
=  $2.389 \times 10^{-4}$ 千卡  
=  $9.48 \times 10^{-4}$ 英热单位

### 功率

1英热单位/小时 (Btu/h) = 0.293 071瓦 (W)  
1千克力·米/秒 (kgf·m/s) = 9.806 65瓦 (W)  
1卡/秒 (cal/s) = 4.186 8瓦 (W)  
1米制马力 (hp) = 735.499瓦 (W)

### 速度

1英里/小时 (mile/h) = 0.447 04米/秒 (m/s)  
1英尺/秒 (ft/s) = 0.304 8米/秒 (m/s)

### 油气产量

1桶 (bbl) = 0.14吨 (t) (原油, 全球平均)  
1吨 (t) = 7.3桶 (bbl) (原油, 全球平均)



# O'Reilly Media, Inc.介绍

O'Reilly Media通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自1978年开始，O'Reilly一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了Make杂志，从而成为DIY革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项O'Reilly的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

## 业界评论

“O'Reilly Radar博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本O'Reilly的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照Yogi Berra的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去Tim似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal